

Tesina del Máster Universitario en Relaciones de Género

**Análisis feminista del discurso académico
en textos de
“Ciencias para el mundo contemporáneo”**

Autora: Emérita María Gazol Burgos

Directora: Isabel Delgado Echeverría

**Facultad de Ciencias Sociales y del Trabajo – Universidad de Zaragoza
Noviembre de 2013**

Resumen

Este trabajo presenta un análisis desde una perspectiva de género de los distintos elementos del discurso contenido en libros de texto utilizados en la enseñanza secundaria española.

El discurso de los textos se confronta con los objetivos y contenidos expresados en el currículo oficial de la materia, concretamente “Ciencias para el mundo contemporáneo”, que es obligatoria en el curso de 1º de bachillerato.

Tras situar la asignatura en el contexto de la enseñanza secundaria española, se procede a justificar en detalle la elección de las herramientas utilizadas en el análisis, así como los indicadores seleccionados: la organización de los contenidos en los libros y la presentación de tres de los temas tratados (la definición de ciencia, la evolución humana y la genética).

El análisis del discurso en los libros de texto de dos diferentes editoriales permite poner de manifiesto su posible influencia en el desarrollo de las identidades de los y las jóvenes usuarias de los mismos.

Índice

Resumen.....	0
Índice	1
Introducción.....	3
Marco teórico.....	5
Las ciencias para el mundo contemporáneo dentro del panorama educativo español.	5
¿Por qué un análisis crítico del discurso en los libros de texto? Consecuencias de entender el discurso del texto escolar como un género discursivo	14
Fundamento metodológico	16
Una perspectiva feminista para la ciencia	22
¿Fueron las mujeres brillantes realmente excepcionales?	23
Sobre las categorías, los cuerpos y la construcción de la identidad	26
La salud: mujeres, salud mental e identidad.....	34
La importancia de los sujetos: adolescencia e identidad	39
Análisis de la materia: del currículo de Aragón a los libros de texto	45
Procedimiento.....	46
1. Análisis del discurso: el texto.....	49
2. Análisis del discurso: la interacción o práctica discursiva	50
3. Análisis del discurso: la práctica o acción social	51
Anotaciones del estudio realizado	52
Sobre la definición de ciencia y sus implicaciones	54
Editorial Pearson	57

Editorial Anaya	64
La evolución: un pasado reconstruido desde el presente que construye proyectos vitales.....	67
Editorial Anaya	69
Editorial Pearson	73
¿Cómo se transmite la genética? El conocimiento que se da a conocer, o no.	75
Editorial Anaya	76
Editorial Pearson	81
Conclusiones.....	87
Bibliografía	88

Introducción

La presente investigación analiza, desde una perspectiva feminista, una selección de contenidos ¹ de la asignatura Ciencias para el mundo contemporáneo (materia común de 1º de Bachillerato).

El estudio parte de las directrices establecidas por el Currículo de Aragón para centrarse en el análisis crítico del discurso desarrollado en los libros de texto de la materia. Así se llega a descubrir en qué medida los textos escolares analizados contribuyen a la transmisión de unos roles de género que perpetúan la situación de desigualdad de las mujeres en la ciencia y desde la ciencia.

Se ha buscado en este trabajo una “comprensión histórica” pues tal y como dice Ángeles Galino Carrillo “Entendí que todo saber debe analizarse a la luz de su historia, también el de las ciencias naturales; que toda idea surge, en cierta manera, de otra anterior, que es su fuente, para lo que Ortega y Gasset utilizaba una expresión que me gusta, “es esencial a toda idea tener fuente y desembocadura””

(Ruiz, Julio y Flecha, Consuelo, 2007: 528).

La ciencia está constituida por un cuerpo estructurado de principios, leyes y teorías pero también por los procedimientos utilizados para generar, validar y modificar estos principios, leyes y teorías. Y la funcionalidad de estos procedimientos va mucho más allá del ámbito científico, alcanzando las actividades sociales y laborales más diversas.

(Pedrinaci, Emilio, 2008: 15).

No se puede decir que el género sea una forma cultural y el sexo simplemente un asunto biológico, porque la biología misma tiene una historia social y no siempre ha considerado el sexo de la misma manera [...] A mí me resultó interesante la distinción entre sexo y género porque permite, como decía Beauvoir, diferenciar entre anatomía y función social, de modo que se podría tener una

¹ Se analiza el discurso creado en torno a los contenidos sobre la definición de ciencia, la evolución humana y la genética.

anatomía cualquiera pero la forma social no estaría determinada por la anatomía.

(Butler, Judith, 2010: 69-70).

Las ciencias para el mundo contemporáneo dentro del panorama educativo español².

La asignatura *Ciencias para el mundo contemporáneo* aparece por primera vez en la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (en adelante LOE) como una materia obligatoria para todo el alumnado de 1º de Bachillerato a partir del curso académico 2008-09, un reto tanto para el mencionado grupo de estudiantes como para el conjunto de docentes adscritos a los departamentos de Física y Química o Biología y Geología (Pedrinaci, Emilio, 2008: 13; Luque, Natalia, 2010: 45).

Antes de atender a la descripción de la misma se ha considerado oportuno mencionar brevemente algunas cuestiones sobre el funcionamiento y la organización de las enseñanzas en el sistema educativo español.

La responsabilidad de dicho sistema educativo se organiza en una serie de niveles jerárquicos con el propósito de que las decisiones tomadas en cada uno de ellos dejen un espacio de autonomía para el nivel subyacente, produciéndose una serie de planificaciones en cascada que llevan a la organización de los procesos de enseñanza-aprendizaje.

El nivel superior lo constituye la mencionada LOE, que establece que el sistema educativo español se configura de acuerdo con los valores de la Constitución y se asienta en el respeto a los derechos y libertades reconocidos en ella. Corresponde a las Administraciones educativas establecer el currículo de las distintas enseñanzas reguladas en la LOE (objetivos, competencias básicas, contenidos, métodos pedagógicos y criterios de evaluación³). Siendo labor de los centros docentes “desarrollar y completar el currículo de las diferentes etapas y ciclos en uso de su autonomía” y tal y como se recoge en el capítulo II del título V de la LOE (art. 6.4) (<<BOE>> núm. 106, de 4/05/06: 17166). Además, y con el fin de asegurar una formación común y garantizar la

² Todas las referencias textuales sobre ordenación académica hacen uso del masculino genérico, y no de un lenguaje inclusivo, reflejando el modo en que la legislación vigente en materia de educación está redactada.

³ Tal y como establece la LOE en su artículo 6 “se entiende por currículo el conjunto de objetivos, competencias básicas, contenidos, métodos pedagógicos y criterios de evaluación de cada una de las enseñanzas reguladas en la presente Ley” (<<BOE>> núm. 106, de 04/05/2006: 17166). Para el caso concreto de la ordenación del Bachillerato en Aragón “se entiende por currículo de Bachillerato el conjunto de objetivos, contenidos, métodos pedagógicos y criterios de evaluación que han de regular la práctica docente, orientándola hacia el desarrollo integral de las capacidades del alumnado dentro de la especialización que requiere esta etapa educativa” (<<BOA>> núm. 105, de 17/07/2008: 13921).

validez de los títulos, el Gobierno se encarga de fijar los aspectos básicos del currículo que constituyen las enseñanzas mínimas (véase la disposición adicional primera, apartado 2, letra c) de la Ley Orgánica 8/1985, de 3 de julio, Reguladora del Derecho a la Educación). En el caso de Comunidades Autónomas sin lengua cooficial (como es Aragón) los contenidos básicos de las enseñanzas mínimas requerirán el 65 por ciento de los horarios escolares (<<BOE>> núm. 159, de 4/07/85: 21022).

De entre los principios inspiradores del sistema educativo español hay que destacar los siguientes (LOE art. 1) (<<BOE>> núm. 106, de 4/05/06: 17164-17165):

- (b) La equidad, que garantice la igualdad de oportunidades, la inclusión educativa y la no discriminación y actúe como elemento compensador de las desigualdades personales, culturales, económicas y sociales, con especial atención a las que deriven de discapacidad.

- (c) La transmisión y puesta en práctica de valores que favorezcan la libertad personal, la responsabilidad, la ciudadanía democrática, la solidaridad, la tolerancia, la igualdad, el respeto y la justicia, así como que ayuden a superar cualquier tipo de discriminación.

- (i) La autonomía para establecer y adecuar las actuaciones organizativas y curriculares en el marco de las competencias y responsabilidades que corresponden al Estado, a las Comunidades Autónomas, a las corporaciones locales y a los centros educativos.

- (k) La educación para la prevención de conflictos y para la resolución pacífica de los mismos, así como la no violencia en todos los ámbitos de la vida personal, familiar y social.

- (l) El desarrollo de la igualdad de derechos y oportunidades y el fomento de la igualdad efectiva entre hombres y mujeres.

Además, el sistema educativo español se orienta a la consecución de una serie de fines, siendo de especial relevancia en este trabajo (LOE art. 2) (<<BOE>> núm. 106, de 4/05/06: 17165):

- (a) El pleno desarrollo de la personalidad y las capacidades de los alumnos.

- (b) La educación en el respeto de los derechos y libertades fundamentales, en la igualdad de derecho y oportunidades entre hombres y mujeres y en la igualdad de trato y no discriminación de las personas con discapacidad.

- (c) La educación en el ejercicio de la tolerancia y de la libertad dentro de los principios democráticos de convivencia, así como en la prevención de conflictos y la resolución pacífica de los mismos.

- (e) La formación para la paz, el respeto a los derechos humanos, la vida en común, la cohesión social, la cooperación y solidaridad entre los pueblos así como la adquisición de valores que propicien el respeto hacia los seres vivos y el medio ambiente, en particular el valor de los espacios forestales y el desarrollo sostenible.

- (f) El desarrollo de la capacidad de los alumnos para regular su propio aprendizaje, confiar en sus aptitudes y conocimientos, así como para desarrollar la creatividad, la iniciativa personal y el espíritu emprendedor.

Aunque este trabajo versa sobre una asignatura de bachillerato, se ha considerado oportuno mencionar brevemente las etapas previas (educación infantil, primaria y secundaria) tomando en consideración la idea del aprendizaje a lo largo de la vida y respetando la propia LOE (art. 3): “El sistema educativo se organiza en etapas, ciclos, grados, cursos y niveles de enseñanza de forma que asegure la transición entre los mismos y, en su caso, dentro de cada uno de ellos” (<<BOE>> núm. 106, de 4/05/06: 17165).

La educación infantil, desde el nacimiento hasta los seis años de edad, tiene carácter voluntario. Le siguen dos etapas de educación obligatoria y gratuita para todas las personas que constituyen la educación básica: son la educación primaria (de seis cursos académicos que ordinariamente se cursan entre los seis y los doce años de edad) y la educación secundaria obligatoria (cuatro cursos académicos que se seguirán ordinariamente entre los doce y los dieciséis años de edad). La educación secundaria se divide en educación secundaria obligatoria y educación secundaria postobligatoria. El bachillerato, la formación profesional del grado medio, las enseñanzas profesionales de artes plásticas y diseño de grado medio y las enseñanzas deportivas de grado

medio constituyen la educación secundaria postobligatoria (LOE arts. 3 y 5) (<<BOE>> núm. 106, de 4/05/06: 17165-17166).

El alumnado que al terminar la educación básica haya alcanzado los objetivos de la misma y las competencias básicas obtendrá el título de Graduado en Educación Secundaria Obligatoria que permite acceder a los estudios del bachillerato. Ésta trata de una etapa no obligatoria que comprende dos cursos y se desarrolla en tres modalidades diferentes (Artes, Ciencias y Tecnología y Humanidades y Ciencias Sociales) organizadas de modo flexible en distintas vías, que serán el resultado de la libre elección por el alumnado de materias de modalidad y optativas. Así el bachillerato se organiza en materias comunes, materias de modalidad y materias optativas, siendo el Gobierno el que establece la estructura de las modalidades, las materias específicas de cada modalidad y el número de estas materias que deben cursar los alumnos y las alumnas. Corresponde a las Administraciones educativas la ordenación de las materias optativas, quedando a los centros la labor de concretar la oferta de estas materias en su proyecto educativo (LOE art. 34) (<<BOE>> núm. 106, de 4/05/06: 17172-17173).

Para el caso concreto del bachillerato, debe atenderse al REAL DECRETO 1467/2007, de 2 de noviembre, por el que se establece la estructura del bachillerato y se fijan sus enseñanzas mínimas. El artículo 16 del presente Real Decreto (*Autonomía de los centros.*) determina que, al establecer el currículo de la etapa, las administraciones educativas “fomentarán la autonomía pedagógica y organizativa de los centros, favorecerán el trabajo en equipo del profesorado y estimularán la actividad investigadora a partir de su práctica docente” (<<BOE>> núm. 266, de 6/11/07: 45384). Al tiempo que los centros docentes serán quienes desarrollen y completen el currículo “adaptándolo a las características del alumnado y a su realidad educativa” (<<BOE>> núm. 266, de 6/11/07: 45384). Se considera también la posibilidad de realizar otras actividades para garantizar el progreso educativo como experimentaciones, planes de trabajo, compromisos con el alumnado y con sus familias o ampliaciones del horario escolar (entre otras).

La finalidad del bachillerato es la de proporcionar al alumnado (a lo largo de toda la etapa) “una educación y formación integral y una madurez intelectual y humana esencial para la comprensión y análisis crítico de la realidad, así como en desarrollar los conocimientos, habilidades y actitudes que le permitan

desempeñar sus funciones sociales con responsabilidad y competencia” (<<BOA>> núm. 105, de 17/07/20008: 13921). Del mismo modo que se han seleccionado algunos de los principios y fines de la educación, se incluyen a continuación cuatro de los catorce objetivos del bachillerato por su relación con el conjunto de ideas expresadas en este marco teórico. En su artículo 33 la LOE establece que:

El bachillerato contribuirá a desarrollar en los alumnos y las alumnas las capacidades que les permitan:

- a) Ejercer la ciudadanía democrática, desde una perspectiva global, y adquirir una conciencia cívica responsable, inspirada por los valores de la Constitución española así como por los derechos humanos, que fomente la corresponsabilidad en la construcción de una sociedad justa y equitativa.

- b) Consolidar una madurez personal y social que les permita actuar de forma responsable y autónoma y desarrollar su espíritu crítico. Prever y resolver pacíficamente los conflictos personales, familiares y sociales.

- c) Fomentar la igualdad efectiva de derechos y oportunidades entre hombres y mujeres, analizar y valorar críticamente las desigualdades existentes e impulsar la igualdad real y la no discriminación de las personas con discapacidad.

- h) Conocer y valorar críticamente las realidades del mundo contemporáneo, sus antecedentes históricos y los principales factores de su evolución. Participar de forma solidaria en el desarrollo de su entorno social (<<BOE>> núm. 106, de 04/05/2006: 17172).

Las materias comunes del bachillerato en la Comunidad autónoma de Aragón son *Ciencias para el mundo contemporáneo, Educación física, Filosofía y ciudadanía, Historia de la filosofía, Historia de España, Lengua castellana y literatura I y II y Lengua extranjera I y II*. Los contenidos incluidos en el apartado dedicado al análisis de la materia sobre la asignatura Ciencias para el mundo contemporáneo se basan en la ORDEN de 1 de julio de 2008, del Departamento de Educación Cultura y Deporte, por la que se aprueba el currículo de Bachillerato y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad autónoma de Aragón (<<BOA>> núm. 105, de 17/07/2008:

13935-13939), y la ORDEN de 27 de mayo de 2009, de la Consejería de Educación, Cultura y Deporte que modifica la anterior.

Diferentes asociaciones y organizaciones⁴ han denunciado cómo a lo largo de la primera década del presente siglo estaba teniendo lugar un grave deterioro de la formación científica en la Educación Secundaria, destacando la ausencia de horas de contenido científico entre el conjunto de horas dedicadas a la formación común en el bachillerato (Pedrinaci, Emilio, 2008: 9). El autor del artículo destaca la paradoja que estaba teniendo lugar en los países de la Unión Europea en el momento de desarrollo de su investigación: “cada vez son más las personas, dirigentes o no, que dicen estar convencidas de la importancia socioeconómica de la formación científica, pero cada vez son menos aquellas que están dispuestas a elegir estos estudios” (Pedrinaci, Emilio, 2008: 10).

Corregir esta situación implicaría detectar la causa que la origina. Curiosamente y según la *Tercera Encuesta sobre Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España* (FECYT, 2007)⁵, pese a que el interés de la población española por la ciencia y la tecnología sea moderado, la imagen social de la ciencia, sus profesionales o las instituciones dedicadas a la investigación inspiran confianza a la población. Especialmente en lo relativo a medicina y salud, medio ambiente, fuentes energéticas y alimentación (en el

⁴ Tal es el caso de la Asociación Española Para la Enseñanza de las Ciencias de la Tierra, como expresa el manifiesto *POR UNA ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA* aprobado por unanimidad en el *XIII Simposio sobre la Enseñanza e la Geología* (2004), o la Comisión Europea, que encargó a Michel Rocard la coordinación de un grupo de expertos para analizar el progresivo desinterés de la juventud europea por las carreras de ciencias (tanto sus causas como posibles soluciones) y cuyos resultados se publicaron en el *Informe Rocard* (2007) (Pedrinaci, Emilio, 2008: 9, 10).

⁵ La encuesta realizada por la FECYT más que al nivel de conocimientos científicos de la población atiende a la percepción de la ciencia. De acuerdo con sus resultados el interés de la población española por la ciencia y la tecnología es moderado. En una escala del 1 al 5 (siendo este último el valor máximo y 1 el mínimo) el interés por cuestiones de medicina y salud es de 3,6, siendo de 2,9 en otras cuestiones científicas o tecnológicas. El conjunto de personas encuestadas demanda mayor información, ya que en general es mayor el grado de interés mostrado que el de información recibida (2,6). Además la población se encuentra en general poco satisfecha con el nivel de formación científico técnico que ha recibido. El 52,4% de las encuestadas y los encuestados considera que el nivel de educación científica que ha recibido es bajo o muy bajo, mientras que sólo el 11,1% lo considera alto o muy algo. Desde encuestas anteriores la percepción de la utilidad del conocimiento científico aprendido ha empeorado cayendo una media de 0,66 puntos en la escala de 5. No obstante la imagen social, tanto de la ciencia como de sus profesionales, es muy buena y las instituciones específicamente dedicadas a la investigación científica figuran entre las que mayor confianza inspiran. El conjunto de encuestados y encuestadas se muestran (de manera casi unánime) favorables al incremento del gasto en investigación. Las preguntas del estudio dedicadas a conocimientos sobre ciencia escolar básica remiten a la cuestión de si existe cultura sin conocimiento científico. Ya que, a modo de ejemplo, más del 20% del conjunto de universitarias y universitarios que respondieron a la encuesta cree que el Sol gira alrededor de la Tierra. (Pedrinaci, Emilio, 2008: 11, 12)

orden indicado). Así, en respuesta a la pregunta ¿qué se está haciendo mal? El *Informe Rocard* señaló la “existencia de una conexión entre las actitudes hacia la ciencia y la forma en que se enseña la ciencia” (Pedrinaci, Emilio, 2008: 12).

En la mencionada encuesta del FECYT se detectó un desinterés de la población joven por la ciencia, tanto a nivel nacional como europeo, cuya solución (o tratamiento) debía pasar por atender qué, cómo y durante cuánto tiempo se enseña. Se trata por tanto de encontrar un nivel de acercamiento a las cuestiones científicas asequible para las y los no especialistas, mostrando la utilidad que pueden tener estos conocimientos para el alumnado y sus vías futuras, y con todo ello superar la animadversión detectada en parte del alumnado de bachillerato hacia la ciencia y el bloqueo que las disciplinas científicas puedan generarles. Ya que ¿puede existir la cultura en ausencia del conocimiento científico? (Pedrinaci, Emilio, 2008: 12-14).

Conocida la situación preexistente, en la Comunidad autónoma de Aragón los principios que rigen la selección de los elementos curriculares de la materia *Ciencias para el Mundo Contemporáneo* (objetivos, contenidos y criterios de evaluación) se orientan a la consecución de tres grandes finalidades:

- Conocer algunos aspectos de los temas científicos actuales objeto de debate, con sus implicaciones pluridisciplinares, y ser consciente de las controversias que suscitan.
 - Familiarizarse con algunos aspectos de la naturaleza de la ciencia y el uso de los procedimientos más comunes que se utilizan para abordar su conocimiento.
 - Adquirir actitudes de curiosidad, antidogmatismo, tolerancia y tendencia a fundamentar las afirmaciones y las refutaciones.
- (<<BOA>> núm. 105, de 17/07/2008: 13935).

El currículo de Aragón introduce la materia resaltando la necesidad de una adecuada formación científica básica que permita a los individuos “discernir, opinar y elegir sobre diversos temas que inciden tanto en su vida personal como social y medioambiental” (<<BOA>> núm. 105, de 17/07/2008: 13935). Considera que cambios como la mejora en la calidad o la esperanza de vida en las sociedades desarrolladas son consecuencia directa de los avances científicos, y que los debates acerca de cuestiones científico-tecnológicas son a

día de hoy una realidad en la que los individuos tienen el derecho y el deber de formar parte:

Los ciudadanos del siglo XXI, integrantes de la denominada “sociedad del conocimiento”, tienen el derecho y el deber de poseer una formación científica que les permita actuar como ciudadanos autónomos, críticos y responsables. Para ello, es necesario poner al alcance de todos los ciudadanos esa cultura científica imprescindible y buscar elementos comunes en el saber que todos deberíamos compartir. El **reto para una sociedad democrática es que la ciudadanía tenga conocimientos suficientes para tomar decisiones reflexivas y fundamentadas** sobre temas científico-técnicos de incuestionable trascendencia social y poder participar democráticamente en la sociedad para avanzar hacia un futuro sostenible para la humanidad. Además, es deseable que se establezcan puentes entre el sistema de ciencia y tecnología y la sociedad que lo financia. Y, puesto que no se puede apreciar aquello que no se conoce, esta materia debería contribuir a evitar posturas de oposición irracional a la ciencia. [...] a la comprensión de la complejidad de los problemas actuales y las formas metodológicas que utiliza la ciencia para abordarlos, el significado de las teorías y modelos como explicaciones humanas a los fenómenos de la naturaleza, **la provisionalidad del conocimiento científico y sus límites** (<<BOA>> núm. 105, de 17/07/2008: 13935). (Las negritas son mías).

Surge así una asignatura común a todo el alumnado de bachillerato que en origen destaca por su carácter funcional, que ha de favorecer el desarrollo de la capacidad de las y los estudiantes de “aprender a aprender” (<<BOA>> núm. 105, de 17/07/2008: 13935) y proporcionarles herramientas para enfrentarse al futuro. Su enfoque pretende “huir de una ciencia academicista y formalista y apostar por una ciencia, no exenta de rigor, pero que tenga en cuenta los contextos sociales y el modo en que los problemas afectan a las personas de forma global y local” (<<BOA>> núm. 105, de 17/07/2008: 13935).

Con su creación no se busca profundizar y repasar los contenidos de ciencias desarrollados a lo largo de los cursos de enseñanza secundaria, sino de estimular el interés del alumnado por el conocimiento de la ciencia,

favoreciendo que desarrollen la capacidad de plantearse preguntas y buscar la respuesta a las mismas de forma autónoma, recurriendo a las fuentes de información, pudiendo diferenciar la objetividad de la misma y su soporte científico para seleccionar la que le resulte más relevante. Destacando especialmente el hecho de que las Ciencias para el mundo contemporáneo deben transmitir el valor de la ciencia como una construcción cultural, e “incidir en la conciencia de que la ciencia y la tecnología son actividades humanas incluidas en contextos sociales, económicos y éticos que les transmiten su valor cultural” (<<BOA>> núm. 105, de 17/07/2008: 13935), con las implicaciones que de ahí se derivan:

La enseñanza de las Ciencias para el mundo contemporáneo en el bachillerato tendrá como objetivo el desarrollo de las siguientes capacidades:

1. Conocer el significado cualitativo de algunos conceptos, leyes y teorías, para formarse opiniones fundamentadas sobre cuestiones científicas y tecnológicas que tengan incidencia en las condiciones de vida personal y global y sean objeto de controversia social y debate público.

2. Plantearse preguntas sobre cuestiones y problemas científicos de actualidad y tratar de buscar sus propias respuestas, utilizando y seleccionando de forma crítica información proveniente de diversas fuentes.

3. Obtener, analizar y organizar informaciones de contenido científico, utilizar representaciones y modelos, hacer conjeturas, formular hipótesis y realizar reflexiones fundadas que permitan tomar decisiones fundamentadas y comunicarlas a los demás con coherencia, precisión y claridad.

4. Adquirir un conocimiento coherente y crítico de las tecnologías de la información, la comunicación y el ocio presentes en su entorno, propiciando un uso sensato y racional de las mismas para la construcción del conocimiento científico, la elaboración del criterio personal y la mejora del bienestar individual y colectivo.

5. Argumentar, debatir y evaluar propuestas y aplicaciones de los conocimientos científicos de interés social relativos a la salud, el medio ambiente, los materiales, las fuentes de

energía, el ocio, etc., para poder valorar las informaciones científicas y tecnológicas de los medios de comunicación de masas y adquirir independencia de criterio.

6. Poner en práctica actitudes y valores sociales como la creatividad, la curiosidad, el antidogmatismo, la reflexión crítica y la sensibilidad ante la vida y el medio ambiente, que son útiles para el avance personal, las relaciones interpersonales y la inserción social.

7. Valorar la contribución de la ciencia y la tecnología a la mejora de la calidad de vida, reconociendo sus aportaciones y sus limitaciones como empresa humana cuyas ideas están en continua evolución y condicionadas al contexto cultural, social y económico en el que se desarrollan.

8. Reconocer en algunos ejemplos concretos la influencia recíproca entre el desarrollo científico y tecnológico y los contextos sociales, políticos, económicos, religiosos, educativos y culturales en que se produce el conocimiento y sus aplicaciones. (<<BOA>> núm. 105, de 17/07/2008: 13936).

Como positivamente destaca Emilio Pedrinaci en su artículo:

“es cierto que los contenidos y los enfoques de las Ciencias para el mundo contemporáneo serían perfectamente integrables en las tradicionales asignaturas de ciencias, pero su existencia como materia independiente proporciona una libertad, un tiempo y unos recursos de los que en caso contrario se carecería” (Emilio Pedrinaci, Emilio, 2008: 16).

¿Qué uso se está haciendo de la libertad proporcionada por la asignatura? ¿Y si se analizan sus contenidos con un enfoque feminista? ¿Qué decir de la utilidad social del conocimiento científico? ¿Qué utilidad se le está dando a través del discurso de los libros de texto?

¿Por qué un análisis crítico del discurso en los libros de texto? Consecuencias de entender el discurso del texto escolar como un género discursivo

Se acepta en este trabajo la hipótesis de que el conocimiento científico (tanto la investigación original como la transmisión y divulgación científica) refuerza las estructuras existentes de jerarquía y dominación. En el caso particular del discurso de género se plantea que la divulgación de las ideas

científicas (el acceso a las mismas por parte de la población) lleva consigo su simplificación y radicalización (Barral, M^a José, 2006:106). Se asume así mismo la existencia de diferentes estrategias mediante las cuales la transmisión científica “resiste al cambio de discurso” (Barral, M^a José, 2010:107) y se considera interesante el planteamiento de la existencia de la “contaminación socio-cultural del conocimiento científico” (Barral, M^a José, 2010:107).

Existe un discurso científico producido y reproducido en el seno de una sociedad, con una cultura, y bien formando parte de la misma o contaminado por ella lo cierto es que determinadas versiones de dicho discurso son transmitidas dentro del sistema educativo español a través de los libros de texto. Diversos autores y autoras han otorgado una importancia considerable a la implicación del discurso en la reproducción de la dominación y a la existencia de estrategias de selección de lo que la población queremos y debemos saber (Barral, M^a José, 2010:107; Van Dijk, T. A., 2003:176). Destaca la reflexión de Salvio Martín Menéndez al hablar del modo en que los libros de texto representan cuáles son y cómo se enseñan los contenidos de las diversas materias de modo que:

Estos adquieren en función de su importancia dentro del proceso educativo un valor de legitimación social de los conocimientos que transmiten. Por esta razón constituyen, sin duda, un género discursivo de características particulares que permite un análisis desde el punto de vista de su uso en la compleja situación comunicativa para las que están pensados: la interacción en el aula del docente y el alumno, la interacción del alumno con el libro cuando el docente no está presente y la interacción del libro con el docente cuando organiza sus clases.

Por lo tanto, el “libro de texto” representa la legitimación de los saberes que una determinada comunidad ha seleccionado como válidos para la educación de su población. En última instancia muestra los alcances de una política educativa determinada que, a partir de él, puede reconstruirse. (Martín, Salvio, 2000: 515)

Así, este trabajo es en esencia un estudio o análisis crítico del discurso desde una perspectiva feminista centrado en un caso concreto de transmisión científica a la cultura popular. Utiliza para su desarrollo las herramientas que el

análisis crítico del discurso puede proporcionar para estudiar la labor de los textos a la hora de legitimar el poder de los grupos dominantes (Van Dijk, T. A., 2003: 144).

Fundamento metodológico

Siguiendo las directrices de Teun A. van Dijk, no se considera aquí el análisis del discurso como un método ni una teoría, sino como “una perspectiva crítica sobre la realización del saber [...] se centra en los problemas sociales y en especial en el papel de discurso en la producción y la reproducción del abuso de poder o de la dominación” (Van Dijk, T. A., 2003: 144). Destaca la “necesidad de un análisis amplio, diverso, multidisciplinar y orientado a los problemas” (Van Dijk, T. A., 2003: 146)

Remarca el autor su carácter transversal y sus múltiples facetas (subdisciplinas y áreas), requiriendo cada cuestión social concreta el conocimiento del discurso y las estructuras sociales que han de analizarse y relacionarse. Garantizar la rigurosidad de este enfoque multidisciplinar requiere describir aunque sea brevemente las estructuras sociales y las estructuras de discurso implicadas en el caso de estudio, así como la complejidad de sus relaciones. Los vínculos entre texto y contexto sirven para detectar aquellas propiedades del discurso susceptibles de variar en función de las estructuras sociales y, por tanto, en función del poder social. Sin olvidar que algunas estructuras llamativamente variables pueden resultar poco relevantes desde la perspectiva de análisis escogida, mientras que otras mucho más sutiles puedan estar dotadas de mayor significancia a la hora de producir y reproducir el abuso de poder (Van Dijk, T. A., 2003: 147, 148, 160).

Se trata de ir más allá del análisis del propio texto y la conversación para considerar el contexto: desde las estructuras sociales, políticas, culturales e históricas en que tiene lugar un acontecimiento comunicativo hasta las características concretas de tal acontecimiento, todos estos aspectos van a actuar como condicionantes de la conversación (Van Dijk, T. A., 2003: 160).

Si se consideran las características más concretas de la comunicación desde el punto de vista cognitivo⁶, se acepta que sea cada usuario o usuaria

⁶“Mi teoría del contexto reconoce que este análisis de las propiedades cognitivas y sociales de los acontecimientos comunicativos es relevante, pero define los contextos locales en términos cognitivos, esto es, como una forma que adopta el modelo mental de una situación comunicativa, es decir, como un modelo contextual. Esto permite la existencia de

del lenguaje quien a través de sus modelos contextuales mentales interprete la situación comunicativa produciéndose una definición subjetiva de aquellos aspectos del contexto más relevantes para cada persona. De forma equivalente, en lo relativo a las cuestiones sobre las que trata el discurso, cada sujeto será capaz de producir y comprender el significado del discurso cuando establezca una relación coherente entre su contenido y los modelos mentales que posea sobre los hechos de los que trate (Van Dijk, T. A., 2003: 161, 165).

La relevancia de los modelos mentales (el conjunto de conocimiento, opiniones y emociones que se tiene acerca de la cuestión) en la producción y comprensión de los discursos va de la mano de su papel como nexo entre los significados efectivos que se construyen en el discurso y toda la información mental que tienen los sujetos acerca del acontecimiento comunicativo (desde los aspectos pragmáticos hasta las cuestiones semánticas). Más allá del nivel individual, los modelos mentales ofrecen versiones subjetivas de las representaciones sociales (como el conocimiento, las actitudes o las ideologías). El punto de partida para la producción de un discurso será el conjunto de conocimiento, opiniones y emociones que se tiene acerca de la cuestión (el modelo mental de los acontecimientos), y comprender un discurso implica la construcción de un modelo que se le adecue. Se rechaza por tanto la existencia de un vínculo directo entre el discurso y la sociedad. Siendo los modelos mentales de quienes usan el lenguaje “el vínculo entre los grupos sociales, su representación social, los modelos mentales de sus miembros y [...] el discurso de sus integrantes” (Van Dijk, T. A., 2003: 167). Cada individuo tiene sus representaciones sociales particulares y un discurso puede mostrar al mismo tiempo propiedades personales y sociales siendo posible que “en una misma situación social, cada discurso sea diferente” (Van Dijk, T. A., 2003: 167). Además con objeto de influir, manipular o controlar “todo el conjunto de aspectos formales y de significado del discurso dominante no sólo expresa y ejerce el poder sino que se adapta a la construcción de los modelos mentales y las representaciones deseados” (Van Dijk, T. A., 2003: 160).

interpretaciones subjetivas de las situaciones sociales, así como la presencia de diferencias entre los usuarios del lenguaje que se encuentran en una misma situación, permitiendo igualmente que existan modelos estratégicamente incompletos, y en general una adaptación flexible del discurso a la situación social.” (Van Dijk, T. A., 2003: 161).

Todo este desarrollo teórico permite plantear la existencia de formas de cognición social (el conjunto de conocimientos, ideologías, normas o actitudes (entre otras) que también serán susceptibles de control y manipulación. Y ratifica la importancia de un análisis centrado en el triángulo discurso-cognición-sociedad.

La experiencia vital nos dice que en los procesos comunicativos no incluimos aquellas proposiciones que suponemos son conocidas por quienes van a recibir el mensaje. Aceptar que cuando nos comunicamos lo hacemos con discursos incompletos⁷, inevitablemente amplifica el papel del mensaje incluido en el currículo y los libros de texto, y pone de manifiesto la necesidad de un análisis pormenorizado de la difusión del conocimiento. Sería necesario abarcar no sólo este sino todos los niveles y dimensiones del discurso.

La interacción surgida en el triángulo discurso-cognición-sociedad se analiza aquí considerando *discurso* en el sentido más amplio del acontecimiento comunicativo, prestando especial atención (dadas las características concretas del objeto de estudio del presente trabajo) a los textos escritos y también “al diseño de portada, la disposición tipográfica, las imágenes y cualquier otra dimensión o significación semiótica o multimedia”. El término cognición, “conocimiento, acción y efecto de conocer”, según la Real Academia Española (Diccionario de la Lengua Española, 2001), implica en este caso desde las creencias y los objetivos sociales hasta las valoraciones y las emociones personales:

(...) junto con cualquier otra estructura, representación o proceso mental o memorístico que haya intervenido en el discurso y en la interacción. La voz “sociedad” se entiende de forma que incluya tanto las microestructuras locales de las interacciones cara a cara detectadas como las estructuras más globales, societales y políticas que se definen de forma diversa en términos de grupos, de

⁷“Es este modelo mental de los acontecimientos sobre el que se escribe o se habla el que constituye la base para la producción y la comprensión de un discurso, especialmente en lo que a la producción y la comprensión de su significado se refiere. Es decir [...] se seleccionan aquellas proposiciones [...] que resultan más relevantes para el acontecimiento comunicativo en curso [...] En otras palabras, el significado de un discurso, por comparación al de su modelo mental, es por definición incompleto: los hablantes o los escritores no precisan incluir todas las proposiciones que los destinatarios ya conocen o pueden inferir por sí mismos” (Van Dijk, T. A., 2003: 165-166).

relaciones de grupos, [...] de movimientos, de instituciones, de organizaciones, de procesos sociales o de sistemas políticos, junto con otras propiedades más abstractas de las sociedades y de las culturas (Van Dijk, T. A., 2003: 147).

Las cuestiones especializadas, como la gramática del discurso, la semántica o las iniciativas conversacionales, lógicamente se estudian con más corrección y precisión desde disciplinas como la lingüística o el análisis especializado del discurso y la conversación. En este proyecto se escogen exclusivamente aquellos aspectos⁸ que sin requerir un profundo conocimiento lingüístico permiten describir la forma en que el discurso objeto de estudio contribuye a la reproducción de la dominación. Una dominación en algunos casos sutil, pero que ya ha sido denunciada como práctica de abuso de poder por los movimientos feministas. Tampoco se aborda aquí la diversidad de movimientos feministas, sino solo algunos de ellos, escogidos especialmente por la relevancia que desde aquí se otorga a aquellas mujeres que, desde uno u otro feminismo, desarrollaron una labor en cierto modo vinculada con el quehacer científico.

El ámbito de estudio queda definido por el triángulo discurso-cognición-sociedad, siendo necesaria la búsqueda de una teoría capaz de relacionar las estructuras específicas del discurso con estructuras específicas del contexto (Van Dijk, T. A., 2003: 149).

En este triángulo, el libro de texto actúa como vehículo entre los contenidos que han de ser enseñados y el uso que de ellos deben hacer alumnado y docentes para su transmisión y asimilación. De modo que el libro de texto ocupa un lugar socialmente determinante. Sin olvidar que se trata de una interacción discursiva duplicada: “el espacio discursivo en el que se produce la construcción de una interacción “idealizada” entre el docente y los alumnos que potencialmente lo utilizarán” (Martín, Salvio, 2000: 516). Son las personas encargadas de la producción del libro de texto quienes realmente han actuado como sujetos discursivos, y lo han hecho condicionadas por un sujeto receptor ideal, el alumno o la alumna que debe participar en el intercambio comunicativo. El autor del artículo destaca la utilidad de la idealización al permitir “rastrear los supuestos que se manejan y las posibilidades de comunicación que efectivamente pueden producirse en función de los objetivos

⁸ Véase el apartado dedicado al procedimiento (pp: 47-55).

y condicionamientos de un intercambio de esta naturaleza” (Martín, Salvio, 2000: 515).

Como su nombre indica, la interacción discursiva supone el intercambio, al menos, de los discursos elaborados por dos hablantes (sujetos discursivos) que producen textos dotados de una intencionalidad concreta. Dentro del discurso del texto escolar (entendido como un género discursivo por Salvio Martín (2000: 518) tiene lugar la particularidad de la duplicación de esta situación:

Por un lado, están el/la o los/las productores/as del libro que devienen sujetos discursivos productores de un texto que organizan condicionados por un receptor ideal (el alumno) que debe procesar ese material.

Pero esta instancia se ve, a su vez, duplicada, por la presencia física del profesor que actúa como mediador en esta situación y ocupa el lugar de otro sujeto discursivo que reorganiza el discurso original del libro de texto. El profesor es otro sujeto discursivo que interviene y, si bien no produce texto, actúa como un productor sustituto porque propone el modo en que se lo debe utilizar; es decir, sobre un texto que no escribe, produce un discurso diferente en función de su interpretación de este discurso original que es, justamente, el libro de texto (Martín, Salvio, 2000: 519).

De modo que, atendiendo a la elaboración del discurso, aparece un sujeto discursivo duplicado: por un lado el sujeto encargado de producir el material didáctico, que es quien elabora el discurso escrito y al que se refiere Salvio Martín como “sujeto discursivo original”. Y por otro lado el sujeto de la oralidad, (según el autor el “sujeto discursivo sustituto”), quien se encarga de reinterpretar y reorganizar el material determinando el modo en que ha de ser leído. Interesante destacar que este cambio de canal va más allá del paso del discurso escrito al discurso oral, implicando un cambio en las intencionalidades. Al otro lado del proceso, donde sucede la recepción del discurso, la duplicidad pasa de un “sujeto idealizado” (el alumno o la alumna ideal que construye el libro de texto y para el cual se ha elaborado el discurso en cuestión) al caso particular del alumno o la alumna que realmente va a hacer uso del libro de texto, el “sujeto receptor concreto”, produciéndose un paso de la idealidad a la concreción. (Martín, Salvio, 2000: 519)

Además, como destaca el propio autor “La situación es, por cierto, compleja ya que los roles comunicativos descritos no son discretos sino graduales. Esto implica que, necesariamente, hay distintos grados de efectividad en el proceso comunicativo” (Martín, Salvio, 2000: 519). Por otra parte, no hay que olvidar que (aunque el autor no lo mencione) existe la influencia de la legislación en materia educativa a la hora de acotar el discurso de los libros de texto. Ni tampoco el hecho de que los propios equipos editoriales (mencionados antes como sujetos de la escritura) son conscientes de la utilidad que va a dar el o la docente a su texto, de modo que: “el sujeto de la escritura sabe que su texto va a ser utilizado por otro y planifica (o debería hacerlo) en consecuencia” (Martín, Salvio, 2000: 519).

A propósito de la relevancia del discurso en la encarnación y reproducción del poder y en el abuso de poder, la posición de Teun A. van Dijk es la siguiente:

(El discurso) sólo tiene efectos sociales y sólo resulta operativo cuando, a su vez, contribuye a la formación o a la confirmación de las actitudes y las ideologías sociales. [...] el racismo o el sexismo no son meros sistemas abstractos de desigualdad y de dominación social, sino que en realidad se “hunden” profundamente en las formas de vida cotidiana, fundamentalmente a través de las creencias, las acciones y los discursos de los miembros de los grupos (Van Dijk, T. A., 2003: 173-174).

Asimismo, es importante la idea de que el libro de texto ha sido elaborado para un alumno o alumna ideal, quien a su vez es construido o construida por el propio discurso: “el libro de texto es la representación de esta idealidad que encuentra su correlato específico en el alumno que en el propio libro es construido por el sujeto de la escritura” (Martín, Salvio, 2000: 522).

En el presente trabajo se acepta la necesidad de un análisis crítico del discurso de los libros de texto y a continuación se dedican las siguientes líneas a exponer por qué el análisis crítico ha de serlo desde una perspectiva feminista, y qué aspectos van a caracterizar dicha perspectiva en este proyecto concreto.

Una perspectiva feminista para la ciencia

El conocimiento científico, como construcción cultural que es, refleja las creencias, valores, ideologías, etc., de quien lo genera, y más aun de quien está en situación de poder.

Evocar el pasado, conocerlo y transmitirlo no parece ser una actividad muy valorada en el campo de las ciencias. En la práctica científica, así como en la enseñanza de la misma, predomina la transmisión-asimilación de un inmenso bagaje de conocimientos y la familiarización y puesta en práctica de los métodos que permiten que éste siga creciendo. Mientras, **reflexionar sobre quiénes, cómo y en qué circunstancias se adquirieron los conocimientos**, así como el estatus de los mismos y **las repercusiones sociales de que la investigación se oriente en un sentido o en otro, adquiere, en esta práctica, un carácter secundario**. Este desdén por la autorreflexión del propio proceder y de los productos que se derivan, por la interrogación acerca de los aspectos contextuales que influyen y son influidos por la empresa científica, contrasta [...] con la actitud crítica que se exige para el propio quehacer científico. Por fortuna y para mejora de la ciencia, este desdén está siendo cuestionado cada día con más fuerza; cuestionamiento que esperamos tenga algún día su reflejo, también en la educación científica. (Magallón, Carmen, 2001, pp. 157-158). (Las negritas son mías).

Las voces que como Adrienne Rich o Monique Wittig se alzaron en las décadas de 1970 y 1980 para someter a examen la heterosexualidad obligatoria en actitud de resistencia a los mecanismos de opresión y a favor de una revisión de las categorías, bien fuera el rechazo a las categorías mujer y hombre, o la indagación en las categorías sexo, género y sexualidad (Burgos, Elvira, 2010: 39, 43, 46); tuvieron un impacto que hoy podemos ver que afecta de forma transversal a numerosas disciplinas.

La necesidad de la revisión de conceptos como sexo y género es a día de hoy una realidad en los ámbitos médico-científicos. Algunos sectores están cuestionando la idea general de considerar el sexo como lo biológico y por tanto lo esencial, “en un acercamiento más dinámico a las relaciones entre lo biológico, lo psicológico, lo social y lo cultural” (Esteban, M^a Luz, 2001: 29).

Sabemos que la noción que actualmente tenemos del sexo (en la cultura occidental) tiene su origen a partir del siglo XVIII y constituye una construcción histórica y cultural, del mismo modo que el conocimiento científico es una construcción cultural en sí misma (Esteban, M^a Luz, 2001: 29; Barral, M^a José, 2010: 107). Es evidente que “las ciencias biomédicas han descrito y presentado visualmente un “modelo universal” de ser humano que tiene como características ser del sexo masculino, de la raza blanca y heterosexual” (Barral, M^a José, 2011:1). Más aun, ¿qué decir de “la imagen netamente masculina que la ciencia nos proporciona del quehacer científico [...] en que las referencias a mujeres como autoras sean tan escasas, a pesar de que su participación haya sido abundante en el S. XX”? (Delgado, Isabel, 2007: 15).

Estas son solo algunas evidencias de la urgencia de revisar el conocimiento científico para reconocer “la pluralidad y diversidad existente en la naturaleza, que permitiría eliminar todo tipo de jerarquizaciones, sesgos y discriminaciones existentes en el discurso dicotómico actual” (Barral, M^a José, 2010: 106), ya que esos sesgos “vienen a confirmar y rubricar ‘científicamente’ los estereotipos sociales en relación con los sexos, las razas o las inclinaciones sexuales” (Barral, M^a José, 2001: 158), pues en la actualidad “la ciencia constituye el eje sobre el que se asientan las directrices de nuestra vida social” (Delgado, Isabel, 2007: 15).

¿Fueron las mujeres brillantes realmente excepcionales?

Se basa este apartado en las publicaciones de diferentes autoras en las que denuncian cómo a través del proceso de transmisión histórica se vuelve invisible la parte de la historia que atañe a las mujeres. Carmen Magallón expresa cómo cada nueva generación debe redescubrir y reescribir la contribución de las mujeres (tanto a la ciencia como a otras actividades), pues aunque en su día haya sido reconocida, resulta común que vuelva a perderse. (Magallón, Carmen, 2001: 162, 163)⁹. Sus palabras se relacionan directamente

⁹ En su artículo se refiere específicamente al caso de la Residencia de Estudiantes, que a través del proceso de transmisión histórica se acabó identificando con el grupo de los varones, olvidando que dentro de la Residencia de Estudiantes se incluían tanto la de señoritas como la de varones. Carmen Magallón destaca la labor de su fundadora (Mary Louise Foster, profesora norteamericana con gran interés por la ciencia) y de la Residencia en sí en la educación científica de las mujeres: Aquellas mujeres que en la década de 1920 escogieron carreras de ciencias encontraron en el laboratorio de la Residencia la clave para su adecuada formación universitaria. Foster defendió la necesidad de una preparación científica para las tareas domésticas como parte de los contenidos impartidos en el *Laboratorio Foster* de la Residencia de Señoritas, “la preparación científica para las tareas domésticas [...] ampliar la ciencia, extendiéndola hacia preguntas más ligadas a espacios tradicionales de las mujeres,

con el hecho de que “cada generación de mujeres empezaba creyendo que la discriminación por razón de género se “resolvió” en la generación anterior y que no les afectaba” (Miqueo, Consuelo et al. 2003: 215). O, como se menciona en otro artículo que analiza la situación actual de las mujeres científicas centrándose en su historia reciente, la realidad refleja un “olvido construido” (Dio Bleichmar, Emilce. 2006) al que se volverá a hacer referencia más adelante. Resulta evidente, por ejemplo, que las mujeres no fueron admitidas en las academias (cuna de la ciencia moderna) hasta varios siglos después de su creación¹⁰. Sin embargo, igual de cierto es que las mujeres ya formaban parte de la comunidad científica y contribuían al quehacer científico (Dio Bleichmar, Emilce. 2006).

Carmen Magallón habla de la existencia de un tipo de científica de trayectoria brillante surgida a principios del siglo XX destacando su carácter **no excepcional** (Magallón, Carmen, 2001: 158). Retrocediendo más en el tiempo no es difícil encontrar figuras de mujeres precursoras, aquellas que abrirían el camino a las ya mencionadas. Encontramos presencias femeninas en las forjas de la Edad de Hierro, la escuela matemática de Pitágoras (Civilización Griega), en Alejandría durante el Imperio Romano, e incluso a lo largo de la Edad Media hubo importantes contribuciones de mujeres científicas al desarrollo del conocimiento -especialmente ligadas a la vida monástica- (Salas, Margarita, 2011: 175). Pueden leerse en señal de denuncia las palabras de Margarita Salas al referirse a la falta de suerte de numerosas mujeres en el área de las Ciencias¹¹. Denuncia razonable, vivo reflejo de cómo en un primer momento la creación de las universidades (siglos XII al XV) y posteriormente la instauración

línea en la que recibió la influencia de Ellen Swallow Richards. Esta había abierto espacios de trabajo “femeninos” en la ciencia, al fundar la Economía Doméstica, un campo [...] (donde) se abordaban aspectos de la ciencia que hasta el momento apenas habían sido tenidos en cuenta, pues en el caso de la química, ésta se había centrado fundamentalmente en los problemas que interesaban a la industria [...] se hacía cargo del análisis de aguas y de productos alimenticios, así como de la elaboración de dietas equilibradas y saludables. Desde esta nueva perspectiva, pensaba Swallow que la química hacía a las mujeres “mejores amas de casa... y madres más adecuadas” (Magallón, Carmen, 2001: 157- 181).

¹⁰ “La influencia de la larga historia de las academias ha sido una de las razones esgrimidas para explicar las dificultades de las mujeres para ser admitidas en ellas. *La Royal Society* de Londres, fundada en 1662, no aceptó mujeres entre sus miembros hasta 1945, cuando recibió como miembro a Kathleen Lonsdale por sus investigaciones cristalográficas que condujeron a describir la estructura del diamante. Este tardío reconocimiento no se debió a una falta de mujeres científicas en Inglaterra, cuya presencia se verifica desde el siglo XVII” (Dio Bleichmar, Emilce, 2006).

¹¹ “Estas 15 mujeres son las únicas que han llegado a la cúspide en el área de las Ciencias, considerando la cúspide la obtención del Premio Nobel. Frente a esas 15 mujeres, más de 300 hombres han obtenido el Premio Nobel en dicha área” (Salas, Margarita, 2011: 177).

de las Academias e inicio de la Ciencia moderna (a partir del siglo XVII) no hacen sino obstaculizar la formación de las mujeres. Y es por ello que resulta más encomiable el valor de la acción de aquellas que, por ejemplo, en España (donde el acceso a la universidad no tiene lugar en condiciones de igualdad para ambos sexos hasta 1910): “utilizando la estrategia de los hechos consumados y con el apoyo de algunas autoridades académicas de planteamientos liberales lograron licenciarse, e incluso obtener el doctorado antes de 1900” (Magallón, Carmen, 2001: 165). En los textos ya citados de Margarita Salas y Carmen Magallón encontramos numerosos ejemplos de estas mujeres en el ámbito científico a finales del siglo XIX y principios del siglo XX, destacando además su valentía por tratar de ser económicamente independientes de su familia y más aún dedicándose a carreras distintas a la del magisterio (Magallón, Carmen, 2001: 165).

Sacar a relucir las evidencias de la participación femenina en la actividad científica a lo largo de la historia, su contribución al desarrollo del conocimiento, alivia, pero no solventa el origen del problema. Carmen Magallón (2001: 162, 163) se refería a una constante pérdida que llevaba a todas las generaciones de mujeres, una tras otra, a esforzarse por redescubrir las contribuciones de sus antepasadas. ¿Por qué esa pérdida una y otra vez? ¿Qué es lo que hace que la rueda siga y siga girando y siempre en el mismo sentido? Emilce Dio Bleichmar considera que estamos ante un olvido construido:

La invisibilidad de las mujeres en la ciencia no es sino una de las tantas formas de la invisibilidad de las mujeres en la historia de la humanidad como fruto de la construcción cultural, proceso al que en realidad debiéramos calificar de *olvido construido* (Dio Bleichmar, Emilce, 2006).

La autora aporta datos acerca del acceso de las mujeres a la universidad en la segunda mitad del siglo XX, poniendo de manifiesto cómo la información real no sustenta las ideas que constituyen el conocimiento general, comúnmente compartido. Tal es el caso del campo de la biomedicina en España entre las décadas de 1940 y 1970, en que las universitarias (mujeres) fueron pioneras. Además, las cifras de alumnas universitarias a partir de la década de los sesenta “contradice el estereotipo de que las mujeres han optado en general por estudios a los que se suele denominar como más “blandos” ya que antes incluso del desarrollo económico de los sesenta tiene

lugar el acceso de mujeres a toda la diversidad de estudios ofrecidos, tanto de ciencias como de letras (Dio Bleichmar, Emilce, 2006):

“El conflicto aparece en el lugar de trabajo cuando demuestran las mismas capacidades y aspiraciones, y es en ese momento que el conflicto se soluciona discriminatoriamente, dando paso a los hombres en primer lugar, a los puestos de mayor responsabilidad, procedimiento al que se ha denominado “techo de cristal”. Nombre curioso porque daría la impresión que es fácil quebrarlo, cuando sabemos que se trata de todo lo contrario y representa el férreo bastión de la dominación masculina en las instituciones”. (Dio Bleichmar, Emilce. 2006).

¿Está por tanto en el “techo de cristal” el origen del olvido construido, de la constante pérdida denunciada por Carmen Magallón? En tal caso serían las personas que ocupan los puestos de responsabilidad en los distintos ámbitos académicos las encargadas de decidir el modo en que se dan a conocer los conocimientos, condicionando al menos en parte el desarrollo del discurso académico.

¿Qué ocurre entonces con los casos excepcionales de mujeres brillantes? La imagen histórica sí que acepta la existencia de unas pocas mujeres pioneras, capaces de desafiar los patrones establecidos, romper moldes y llegar a ganar dos veces el Premio Nobel, como Marie Curie, de todo el mundo conocida. El conocimiento general dice al resto de mujeres que el ideal está ahí, que tuvo que lidiar en un mundo de hombres y que triunfó. Pero ¿acaso estaba sola Marie Curie? ¿Dónde quedan las demás? ¿Ha llegado con las *Ciencias para el mundo contemporáneo* el momento de cambiar el modo en que se transmite la historia? ¿Qué papel ocupan las mujeres en la historia de la ciencia según el discurso construido en los libros de texto? ¿Qué oportunidades puede aportar a las y los docentes con sensibilidad de género su espacio de autonomía pedagógica?

Sobre las categorías, los cuerpos y la construcción de la identidad

Retomamos la idea de la existencia de diferentes estrategias mediante las cuales la transmisión científica “resiste al cambio de discurso” (Barral, M^a José, 2010:107): ¿Dónde quedan los cuerpos en la separación entre el sexo (lo biológico) y el género (lo cultural)? ¿Qué relevancia tienen los cuerpos y la

autopercepción individual en la experiencia vital de los sujetos? ¿Tienen cabida tales cuestiones en el discurso científico contemporáneo?

No se puede decir que el género sea una forma cultural y el sexo simplemente un asunto biológico, porque la biología misma tiene una historia social y no siempre ha considerado el sexo de la misma manera [...] A mí me resultó interesante la distinción entre sexo y género porque permite, como decía Beauvoir, diferenciar entre anatomía y función social, de modo que se podría tener una anatomía cualquiera pero la forma social no estaría determinada por la anatomía.” (Butler, Judith, 2010: 69-70).

¿Por qué retomar en este punto una de las citas con las que se inicia el proyecto? Cuando Judith Butler se refiere a los modos de categorizar los cuerpos y a las diferencias entre sexo y género, pretende acentuar la idea de que “se podría tener una anatomía cualquiera pero la forma social no estaría determinada por la anatomía” (Butler, Judith, 2010: 70). Y resulta de especial interés este planteamiento del cuerpo que va más allá de centrarse exclusivamente en los aspectos físicos y biológicos de la vida orgánica para tener en cuenta las implicaciones del cuerpo para la vida social o política (Butler, Judith, 2010: 58-59). Utilizando sus propias palabras “estamos en parte constituidos por cómo somos interpelados como cuerpos [...] nuestras pasiones, nuestros afectos o nuestra comprensión de cómo somos en tanto que cuerpos, están marcados por cuál es nuestra raza, cuál es nuestro género, cuál es nuestra morfología” (Butler, Judith, 2010: 60). Así pues de igual modo que tener una mano derecha hábil no implica que una persona se dedique a la escritura, tampoco tener la capacidad física de reproducirse implica que necesariamente haya que hacerlo (Butler, 2010: 70). ¿Qué implica la consideración de esos cuerpos que van más allá del conjunto orgánico?

En su obra *El género en disputa* (Butler, 2007), la autora plantea la necesidad de aclarar qué es el sexo, cuál es su historia, cómo se dan sexo y género, ya que “si se refuta el carácter invariable del sexo, quizás esta construcción denominada “sexo” esté tan culturalmente construida como el género; de hecho quizá siempre fue género, con el resultado de que la distinción entre sexo y género no exista como tal” (Butler, Judith, 2007: 55). En la misma línea pero desde una perspectiva aplicada a la biología Anne Fausto-Sterling (2000: 23) reivindica que las identidades sexuales comprenden un

rango más amplio que el que se puede apreciar a través de las características de los genitales. Por ejemplo, una tarea sencilla para acabar con la discriminación de los sujetos intersexuales o transgénero sería “eliminar la categoría género de los documentos oficiales, como los carnets de conducir o lo pasaportes. Seguramente, atributos más visibles (como la altura, complexión o el color de ojos) y menos visibles (como las huellas dactilares o los perfiles genéticos) serían más oportunos” (Fausto-Sterling, Anne, 2000: 23).

Según la Real Academia Española (Diccionario de la Lengua Española, 2001), *sexo* (del latín *sexus*) en su primera acepción es la “condición orgánica, masculina o femenina, de los animales y las plantas”, pero también lo son “los órganos sexuales” (tercera acepción). Siendo *cuerpo* (Del latín *corpus*) el “conjunto de sistemas orgánicos que constituyen un ser vivo” (segunda acepción). En tal caso, cuando se habla de la diferencia sexo-género ¿se está haciendo referencia a una diferencia cuerpo-género (pensando en ese conjunto de sistemas orgánicos que nos constituyen como seres vivos y entre los cuales se encontrarían los órganos sexuales)? Judith Butler se refiere a la importancia de los cuerpos al tiempo que rechaza la distinción sexo-género:

Pero el “cuerpo” es en sí una construcción, como son los múltiples “cuerpos” que conforman el campo de los sujetos con género. No puede afirmarse que los cuerpos posean una existencia significable antes de la marca de su género; entonces, ¿en qué medida *comienza a existir* el cuerpo en y mediante la(s) marca(s) de género? ¿Cómo reformular el cuerpo sin verlo como un medio o instrumento pasivo que espera la capacidad vivificadora de una voluntad rotundamente inmaterial? (Butler, Judith, 2007: 58).

¿Existe “un” género que las personas *tienen*, o se trata de un atributo esencial que una persona *es*?, como lo expresa la pregunta: “¿De qué género eres?” [...] si el género se construye, ¿podría construirse de distinta manera, o acaso su construcción conlleva alguna forma de determinismo social que niegue la posibilidad de que el agente actúe y cambie? ¿Implica la “construcción” que algunas leyes provocan diferencias de género en ejes universales de diferencia sexual? ¿Cómo y dónde se construye el género? ¿Qué sentido puede tener para nosotros una construcción que no sea

capaz de aceptar a un constructor humano anterior a esa construcción? (Butler, Judith, 2007: 56).

El debate en torno al cuerpo se ha abierto y su relevancia impide que se detenga. Pero ¿qué son cuerpos? ¿Cómo ubicarlos o desubicarlos de la diferencia sexo-género? Si la diferencia entre sexo y género no existe como tal y por tanto ya no es importante (Butler, Judith, 2010: 68, 2007: 55) ¿son entonces los cuerpos (que no acaban de encajar en las categorías) la forma de acabar con esta diferencia? A nivel de individuo ¿qué relevancia tiene la experiencia vital que cada uno y cada una hace de su yo corporal?

Consideremos ahora la cuestión del autoconcepto. Según Igor Esnaola (2008), el autoconcepto está definido por siete características fundamentales¹², con un carácter jerárquico y multidimensional. Dentro del autoconcepto general se diferenciarían una dimensión académica y otra no académica, de modo que esta última se compone, a su vez, del autoconcepto social, el emocional y el autoconcepto físico¹³. (Esnaola, Igor, 2008: 1-2). Resulta en este punto de gran interés el autoconcepto físico por vincular el cuerpo con la percepción que cada sujeto tenga de sí y por la relación directa entre dicha autopercepción, la autoestima y el desarrollo de una identidad propia e individual con el resto de sujetos. La evolución del autoconcepto a lo largo del ciclo vital es una cuestión que se encuentra todavía en una incipiente fase de estudio, especialmente por requerir diseños experimentales longitudinales que son altamente costosos y

¹² “1) Es una estructura *organizada*. 2) Es *multidimensional*: presenta dimensiones claramente diferenciadas. 3) Es *jerárquico*: las percepciones de la conducta personal en situaciones específicas se encuentran en la base [...] las inferencias sobre uno mismo en dominios más amplios (por ejemplo el dominio social, físico o académico) ocupan la parte media, y finalmente, un autoconcepto general y global ocupa la base superior de dicha jerarquía. 4) El autoconcepto global [...] es *estable*, pero conforme se desciende en dicha jerarquía, el autoconcepto se vuelve más específico y dependiente de las situaciones, y por lo tanto menos estable. 5) El autoconcepto aumenta su *multidimensionalidad* con la edad [...] al aumentar la edad del niño desarrolla de forma progresiva un autoconcepto más diferenciado, integrado por diferentes dimensiones y que presenta una estructura jerárquica. 6) El autoconcepto, como percepción que el individuo tiene sobre sí mismo, presenta tanto aspectos *descriptivos* como aspectos *evaluativos* (la autoestima). 7) El autoconcepto representa un *constructo* con entidad propia: puede ser claramente diferenciado de otros constructos con los cuales está teóricamente relacionado” (Esnaola, 2008: 1) (cursivas del propio autor).

¹³ Si bien se acepta la naturaleza multidimensional del autoconcepto físico no parece existir acuerdo acerca del número e identidad de subdominios que lo integran. Diferentes autores han planteado diversas representaciones del autoconcepto físico, que plantean diferentes combinaciones de algunas de las siguientes dimensiones: *apariencia física, habilidad física, actividad física, competencia atlética, conductas de control de peso, estatura, peso, obesidad, constitución del cuerpo, atractivo, fuerza, resistencia, coordinación, flexibilidad, competencia física, forma física, salud*. En base a dicha combinación cada individuo construye su autoconcepto físico general o *autovaloración física* que repercutirá en la *autoestima* (la dimensión evaluativa del autoconcepto) (Esnaola, 2008: 1-2) (cursivas del autor).

prolongados en el tiempo. Aun considerando tales limitaciones se han llevado a cabo diferentes aproximaciones (basadas en estudios de carácter transversal) cuyos resultados permiten intuir la modificación o desarrollo del autoconcepto físico a lo largo del ciclo vital. Este desarrollo estaría vinculado a las fluctuaciones en las capacidades y la condición física con el paso de los años, pero también a la gran presión social existente hacia ciertos aspectos físicos en nuestra cultura occidental (Esnaola, Igor, 2008: 8).

Cabe preguntarse cómo un entorno social previo a la persona va a condicionarla hasta el punto de construirla, obviamente sin que la persona haya tenido parte alguna en la construcción de dicho mundo social, pero aceptando también las posibilidades (“condiciones y recursos”) que ese mundo social le aportan para crear algo nuevo (Butler, Judith, 2010: 68).

Otra forma de entender el autoconcepto es la aportada por Sara Velasco (2009); el llamado “Sistema bio-psico-social” que se representa en el siguiente gráfico (ilustración 1):

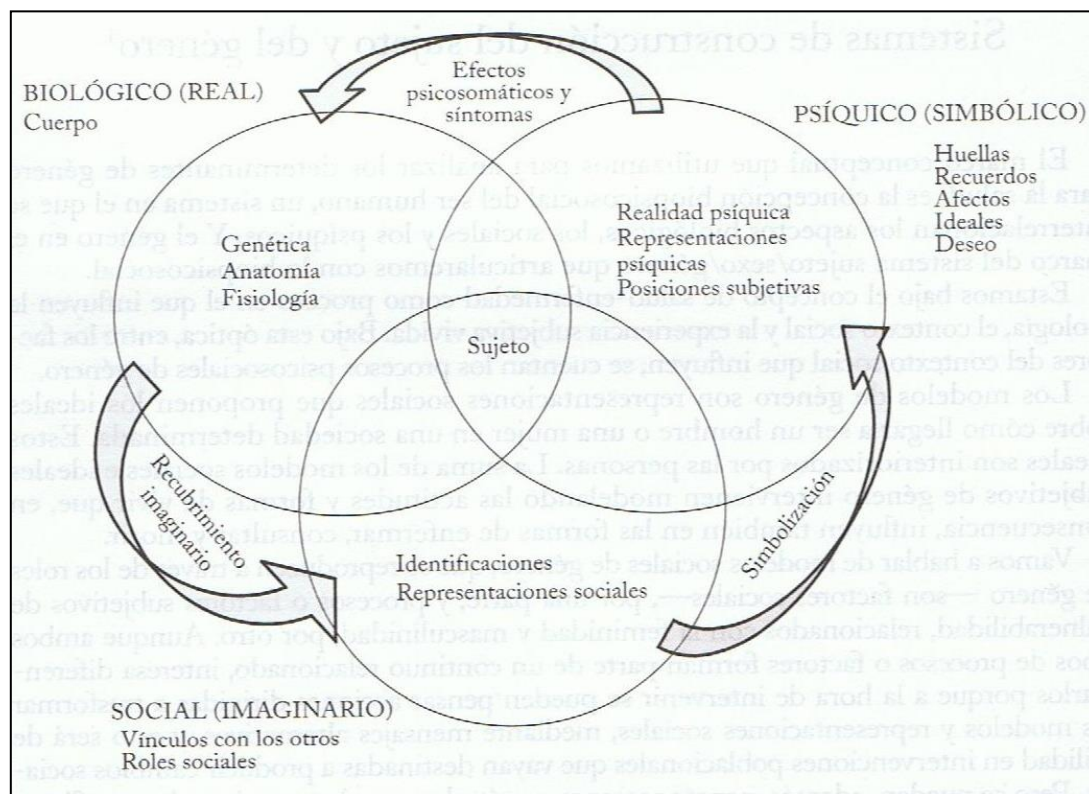


Ilustración 1 Sistema biopsicosocial sobre el que se construye la subjetividad: se observan los componentes de cada una de las esferas, los espacios para la interacción así como el modo en que cada esfera va generando a la siguiente. Tomado de Velasco, 2009: 126).

El sistema biopsicosocial (Velasco, Sara, 2009: 125-139) proporciona una forma de entender “la experiencia vital que hacemos de nuestro yo

corporal” (Butler, Judith, 2010: 60). Si bien ambas propuestas tienen divergencias considerables y el modelo de Velasco no comparte ciertos aspectos de las teorías postestructuralistas, también es cierto que convergen en aspectos como dotar de importancia al cuerpo, la sociedad y la autopercepción que tienen los individuos. Todo ello con un carácter dinámico, ya que los sujetos se encuentran en un continuo, “un proceso de devenir algo, sin *telos*” (Butler, Judith, 2010: 67), un “llegar a ser” (Velasco, Sara, 2009: 125).

Sara Velasco propone el sistema biopsicosocial como modelo sobre el cual se construye la subjetividad y lo relaciona con el papel del sexo en dicho sistema, partiendo de que “el cuerpo es portador de la diferencia anatomo-fisiológica que determina la adscripción a un *sexo biológico*”. (Velasco, Sara, 2009: 135). El término bio-psico-social hace referencia a las tres esferas (biológica, psicológica y social) que componen al ser humano y que se plantean como equivalentes a los tres registros de la vida psíquica teorizados por Jaques Lacan (Real, Simbólico e Imaginario, respectivamente). Tal y como se reflejan en la ilustración 1 las esferas permanecen en interacción a lo largo de toda la vida (Velasco, Sara, 2009:126).

Sara Velasco toma el sistema sexo/género de Gayle Rubin e introduce un tercer componente, el sujeto, creando el sistema sujeto-sexo-género. En la siguiente gráfica (ilustración 2) puede observarse el modo en que se relacionan

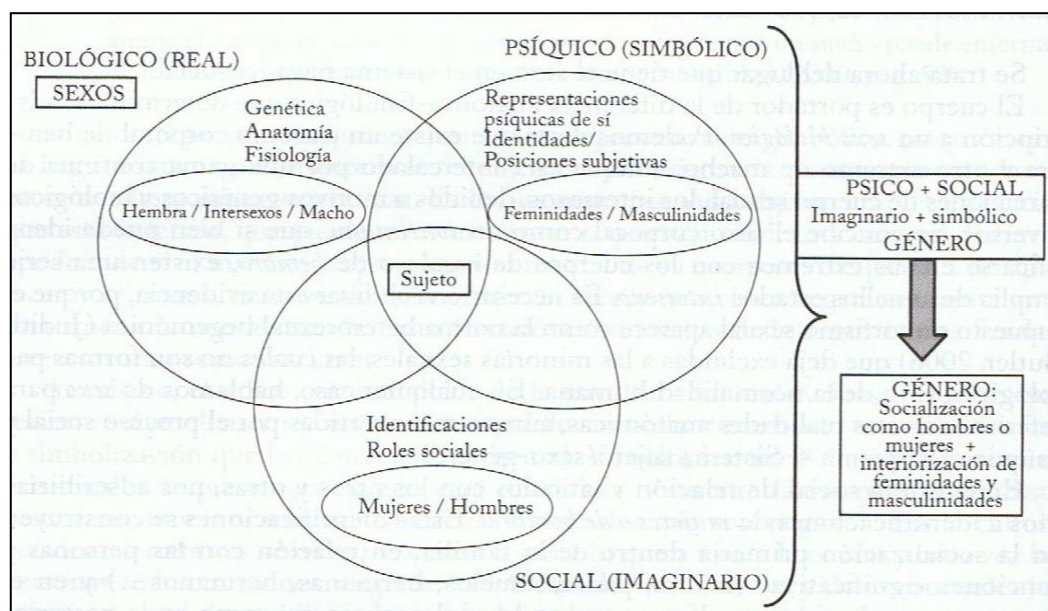


Ilustración 2 Sistema sujeto-sexo-género donde se aprecia que feminidad y masculinidad son posiciones subjetivas, cuyos atributos están socialmente construidos existiendo diversidad de identidades con componentes masculinos y femeninos (Velasco, 2009:136).

el sistema biopsicosocial y el sistema sujeto-sexo-género: lo biológico (real) daría lugar a los sexos; a medida que estos sexos se dotan de “recubrimientos imaginarios que dotan de funciones distintas a los individuos nacidos macho o hembra” en la esfera de lo social (imaginario), tiene lugar la identificación con los roles¹⁴ de género, con la consiguiente “connotación con los valores e ideales del sexo asignado” (Velasco, Sara, 2009: 135). Por último, “en la medida en que lo imaginario se transforma en simbólico, por el paso de la interiorización de las representaciones sociales a representaciones psíquicas y su producción de identidad” (Velasco, Sara, 2009:136), las posiciones femeninas y masculinas se convierten en posiciones subjetivas, identidades, en la esfera de lo psíquico (simbólico).

Destacan en esta propuesta aquellos elementos que muestran alternativa a la tradicional “distribución binaria y ordenadamente correlativa entre mujer-feminidad y hombre-masculinidad” (Velasco, Sara, 2009: 136), especialmente cuando su autora defiende la inexistencia de una forma universal de ser mujer u hombre, plantea la posibilidad de que las posiciones femeninas y masculinas sean “cambiantes de un momento a otro en la vida de una persona”, pudiendo un sujeto, a independencia de su sexo biológico, manifestar signos de masculinidad y feminidad o incluso “mantener posiciones femeninas o masculinas en una diversidad de orientaciones sexuales” (Velasco, Sara, 2009: 136). Y también cuando cita a Judith Butler al hablar de sexo biológico en relación a la importancia de visibilizar los intersexos como reacción ante la consideración del dimorfismo sexual como la norma heterosexual hegemónica:

Podemos decir que existe un extremo corporal de hembra y otro extremo de macho, aunque está intercalado por una gama continua de variaciones de cuerpo sexual, los intersexos, debidos a motivos genéticos y biológicos diversos. Se concibe el sexo corporal como un *continuum*, que si bien puede identificarse en sus extremos con los cuerpos de *macho* o de *hembra*, existen una serie amplia de aquellos estados *intersexos* (Velasco, Sara, 2009: 135).

En suma, defiende la influencia del proceso de socialización sobre las

¹⁴ “El *rol de género* es un “modelo con un aspecto normativo interiorizado, que designa lo que alguien debe hacer para dar validez a su estatuto de mujer o de hombre”. Están en función de la estructura del modelo y son los papeles interiorizados motor de las actuaciones y conductas de hombres y mujeres” (Anne Marie Rocheblave, 1968; citada en Velasco, Sara, 2009: 153).

características sexuales del cuerpo, hasta el punto de “resignificarse” (Velasco, Sara, 2009: 136). Lo que le permite crear una herramienta para valorar el modo en que influyen los roles de género, las identidades subjetivas y sus significado personal en la salud de los individuos y su exposición a situaciones de vulnerabilidad.

En relación con la importancia que el análisis crítico del discurso adquiere en este proyecto, conviene destacar ciertos aspectos del modelo descrito. Así, aun considerando las tres esferas (sexual, social y psicológica) necesarias para la construcción de la subjetividad, el discurso de Sara Velasco mantiene la diferencia entre sexo y género. Relaciona directamente la esfera biológica con el sexo y las esferas psíquica y social con el género: “El sexo es ‘bio’ y el *género es lo psicosocial*. [...] el componente de género del sistema contiene los atributos sociales, las normas y los roles de género, y también los ideales y componentes subjetivos de las identidades femenina y masculina” (Velasco, Sara, 2009: 137), de modo que, en el fondo, sigue presente la idea de una parte biológica, real, que engloba lo anatómico, fisiológico y genético. Parte que puede dotarse de determinismo y ser utilizada como sustento de argumentos esencialistas o biologicistas.

Además y en línea con la importancia que otorga Monique Wittig a la sexualidad (Burgos, Elvira, 2010: 42), cuando Sara Velasco se refiere a las categorías sexo, género y sexualidad por su carácter cultural y su influencia en nuestras vidas, en nuestros cuerpos y emociones, ¿dónde quedaría la sexualidad en el sistema sexo-género-sujeto? ¿Reside en el sujeto (y por tanto en las tres esferas, con componentes biopsicosociales)? ¿Su carácter cultural hace que se incluya exclusivamente en el ámbito psicosocial? ¿Acaso no tiene cabida?

Una defensa del *continuum* sexual que plantea la existencia de dos extremos, macho y hembra, entre los que se extiende un continuo intersexual (Velasco, Sara 2010: 135), sigue describiendo la realidad como dos modelos bien definidos y de todo el mundo conocidos separados por una cosa indefinida, indeterminada y carente de nombre propio. De modo que, si bien supone una amplificación y flexibilización, de las categorías como la que reivindica Judith Butler, también podría denotar cierta discriminación discursiva, con sus consiguientes implicaciones vitales (Butler, Judith, 2010: 68-71), al construir el conjunto de intersexos como algo impreciso y condicionar así el

modo en que los sujetos incluidos en este continuo se definen.

En esta línea, Anne Fausto-Sterling plantea la necesidad de conceptualizar sexo y género como puntos dentro de un espacio multidimensional, en lugar de analizar hombres y mujeres, masculino y femenino, como un continuo. La autora defiende que la identidad de género emerge de una interacción todavía pobremente comprendida entre la experiencia, el ambiente y todo el conjunto de aspectos corporales que constituyen el sexo a nivel genético, celular, hormonal y anatómico (Fausto-Sterling, Anne, 2000: 21). Y reclama la necesidad de clasificar la ambigüedad de género, que las “Comunidades Médica y Científica adopten un lenguaje capaz de describir tal diversidad”, ya que “el uso actual está arraigado en la aproximación Victoriana al sexo”, un sistema de clasificación que apoya la idea de que los seres humanos somos una especie dimórfica (pese a lo sutil de las variaciones observadas en la fisionomía humana en comparación con diversidad y complejidad que manifiestan otras especies). Una propuesta para establecer una nueva nomenclatura sexual sustituiría el sistema actual con terminología emocionalmente neutra capaz de enfatizar los procesos del desarrollo en lugar de las categorías de género preconcebidas (Fausto-Sterling, Anne, 2000: 22). Destaca también cómo la propia autora reconoce la limitación de su propuesta de los cinco sexos por dar mayor significación a los genitales e ignorar que lo que prima en la vida diaria es el género, las implicaciones de sus atributos, sin necesidad de una inspección genital (Fausto-Sterling, Anne, 2000: 22).

Como describe Sara Velasco (2009: 83), el postfeminismo pone en duda la identidad y la subjetividad. Ante una ruptura con el heterosexismo y el sistema heterocentrado cuestiona el dimorfismo sexual y se opone a la asignación de sexo estable. En suma, el postfeminismo apuesta por la libertad de elección e identidad y en contra de la violencia que su carácter fijo pudiera generar.

La salud: mujeres, salud mental e identidad

La salud se entiende en este proyecto como un ámbito en que la aplicación práctica del conocimiento científico contribuye a reforzar las estructuras de jerarquía y dominación. Especialmente por la relevancia de la salud mental en la construcción de las identidades subjetivas.

¿Qué se puede afirmar de la situación de la salud mental en España actualmente? Sara Velasco Arias nos informa de que: al consultar la Encuesta Nacional de Salud (2006) atendiendo a la categoría de depresión, ansiedad y otros trastornos mentales crónicos; se observa que este grupo ocupa el quinto lugar dentro del conjunto de problemas de salud, con una incidencia sobre el 13'75% de la población mayor de 16 años, pero declarados por más del doble de mujeres (19'12%) que de hombres (8'17%). La epidemiología psiquiátrica del conjunto de países europeos constata asimismo que los problemas de salud mental comunes afectan más a las mujeres que a los varones. (Velasco, Sara, 2009: 261-298).

Trastornos de ansiedad, trastornos del estado de ánimo, duelos, estados depresivos, trastornos de adaptación, trastorno de somatización, síntomas somáticos sin causa orgánica, trastornos de la conducta alimentaria, fibromialgia, síndrome de fatiga crónica, síndrome de colon irritable... Sara Velasco se refiere a estos como *el malestar de las mujeres*, comunes manifestaciones del sufrimiento, diferentes formas tanto mentales como somáticas de manifestarlo. En la actualidad se estima que entre el 30% y el 60% de todas las visitas en atención primaria son debidas a síntomas para los que no se encuentra causa orgánica. Es por tanto ahí donde las y los profesionales aplicando una perspectiva de género deberían hacer uso de una sensibilidad a las formas de presentación del malestar, y pensarlo en términos de su relación con el contexto social y la experiencia psicosocial, evitando invisibilizar la producción cultural de la enfermedad. (Velasco, Sara, 2009: 261-298). Y pensando en tal producción cultural de la enfermedad, ¿tiene la educación algún papel en el establecimiento de medidas preventivas? ¿Qué papel juegan los libros de texto y el currículo en la producción o erradicación de la enfermedad? ¿Percibirán los sujetos así receptores del discurso objeto de estudio la capacidad de acción, de prevención y superación de la enfermedad? ¿O por el contrario asumirán un carácter consustancial de la misma, asociado a su sexo, su género o cualesquiera que sean las categorías en que se ubiquen al identificarse como individuos?

Diagnos y educación para la prevención son procesos complejos. Se han descrito un conjunto de síndromes funcionales que habitan la frontera entre mente y cuerpo y una comorbilidad, un “penetrante solapamiento diagnóstico entre los diversos trastornos mentales comunes entre sí, así como entre estos

y los síndromes funcionales y de estos últimos entre sí”. (Velasco, Sara, 2009: 271). De hecho se considera la existencia de una depresión somatizada o enmascarada, proceso que en ausencia de síntomas anímicos se expresa solo con síntomas somáticos dificultando el diagnóstico depresivo y su tratamiento. Retomando la concepción de los sujetos en un continuo, un “proceso de devenir algo, sin *telos*” (Butler, Judith, 2010: 67,) un “llegar a ser” (Velasco, Sara, 2009: 125), cabe plantearse que un mismo tipo de conflicto pueda dar lugar a manifestaciones diversas a lo largo de la vida de un individuo, ya sean trastornos mentales crónicos, síndromes funcionales o somatizaciones diversas, en muchos casos insuficientemente atendidas por considerarlas sin causa aparente (Velasco, Sara, 2009: 261-298).

Paradójicamente, pese a que la gran mayoría de los trastornos cuya diagnosis se engloba dentro *del malestar de las mujeres* carecen de un diagnóstico preciso todos ellos comparten un mismo tratamiento: a día de hoy estos casos están siendo tratados con psicofármacos, más concretamente ansiolíticos y antidepresivos. Se estima que entre 1996 y 2001 el consumo de este tipo de psicofármacos incrementó en un 116% (Velasco, Sara, 2009: 261-298):

Algo que no puede explicarse exclusivamente por un incremento de los trastornos mentales comunes, sino que hay que pensar en la creciente medicalización de los malestares, especialmente los de las mujeres, a las que se les están prescribiendo psicofármacos para malestares inespecíficos sin diagnóstico psicopatológico, lo cual contribuye a la cronificación pasiva, a la dependencia del sistema sanitario, al aumento de dificultades para la autonomía y la autorresponsabilidad para la **búsqueda de cambios personales y sociales**. [...] racionalizar el uso de psicofármacos y desarrollar métodos de atención innovadores, no farmacológicos, sino biopsicosociales para el tratamiento de los malestares o los trastornos mentales comunes, debería ser una prioridad. (Velasco, Sara, 2009: 261-298). (La negrita es mía).

¿Dónde podría buscarse el punto de partida para la búsqueda de un cambio en la construcción de la subjetividad de cada individuo? Sara Velasco (2009) menciona la necesidad de autonomía para *la búsqueda de cambios*

personales y sociales (texto resaltado en negrita). Es ahí donde se aprecia un nexo entre las patologías detectadas en atención primaria y los discursos transmitidos desde las etapas más básicas de la educación científica (de las que además no se ha encontrado bibliografía que aborde la construcción de la identidad ni mucho menos desde una perspectiva de género). Un posible lugar para el cambio.

Así, aun obviando los datos acerca de su incidencia, resulta del todo pertinente detenerse en los aspectos relativos a la salud mental de las mujeres españolas contemporáneas. Por su origen y su abordaje, procesos ambos que parecen retroalimentarse dentro de un mismo panorama cultural, cuya modificación va más allá del desarrollo de protocolos de diagnóstico e intervención, y con una incidencia que supera con creces los límites del sistema sanitario. Y por el momento, al menos desde el sistema de atención primaria, su solución no pasa por la erradicación sino solamente por tratamientos sintomáticos, por silenciar un problema al que quizás tampoco hoy sepamos ponerle nombre.

Refiriéndose a esta cuestión, Fina Sanz hace hincapié en “los problemas derivados del análisis aislado de los síntomas, desconectados del conjunto del cuerpo, de la psique y del hecho de ser mujer”. Y anuncia que si la ciencia occidental aplicara un análisis de género “se evidenciaría la violencia que el sistema social ejerce de manera frontal o encubierta contra las personas y en concreto contra las mujeres”. (Sanz, Fina, 2010: 3).

Esta invisibilización (llevada a cabo por personas de cierta confianza para las mujeres, como su médica o médico de atención primaria), consigue, intencionadamente o no, perpetuar la situación existente. Se retroalimentan los modelos, se reproducen y, en ausencia de una solución alternativa al consumo de fármacos psicoactivos, solo queda, como ya denunciaba Betty Friedan, (1965: 285) recurrir al uso de todo un conjunto de métodos y estrategias que han hecho de *el malestar de las mujeres* un negocio lucrativo: salones de belleza, salas de gimnasia, spas, productos y dietas milagrosos... Y, cómo no, todo ello sustentado por los mensajes que continuamente se reciben de los medios de comunicación, presentando con absoluta ubicuidad espacio temporal ese modelo simbólico socialmente impuesto con sus múltiples caras y opciones de mujeres, aparentemente diferentes, haciendo creer en la existencia de libertad a la hora de escoger el modelo a seguir.

Además, el sistema crea una sensación de empoderamiento fraudulenta que se rebela en el discurso subjetivo una y otra vez, cuando, casualidad o no, el individuo toma consciencia de la existencia de una necesidad o deseo subjetivo propiamente dicho. Fomentando así esa situación de malestar, esa desilusión promovida por el exceso de deberes, obligaciones e hiper-exigencias encerradas en la identidad femenina. ¿A qué se enfrentan las mujeres cuando detectan carencias, dificultades, a la hora de encarnar a la Mujer-Madre ideal? Aun sintiéndose libres habiendo escogido dicho modelo de mujer no madre, ¿qué ocurre si no se es capaz de satisfacer todas las demandas masculinas que la sociedad patriarcal ha adosado a las mujeres? Asunción González de Chávez (2010) plantea que:

La adjudicación a las mujeres de la Culpa (claramente reflejada en los mitos femeninos clásicos de Eva, Pandora... y, en mayor o menor medida, en todas las culturas actuales) [...] Ha sido el mecanismo más exitoso -en cuanto invisible, desvalorizador y paralizante- utilizado por la cultura masculina, por los hombres, para mantener sojuzgadas a las mujeres. De este modo, carentes de identidad autónoma y colonizadas por un arquetipo de Gran Madre Ideal, las mujeres han quedado enajenadas de una subjetividad propia, incapacitadas para expresar sus sentimientos reales, sus propias experiencias, vivencias y valores, y con el temor constante, si no se adecuan al *ideal*, de ser consideradas ‘malas madres’, ‘mala mujer’, culpables. (González de Chávez, Asunción, 2010: 17-44).

Curiosamente al psicoanalista que hacia 1960 declaró a Betty Friedan “Conozco muchas amas de casa de ese tipo que han encontrado plena satisfacción en su hogar” (Friedan, Betty, 1965: 263), le estaba ocurriendo prácticamente lo mismo que al conjunto de terapeutas españolas y españoles para quienes resulta invisible la problemática asociada a la “configuración actual de la identidad femenina en torno al modelo idealizado de Mujer-Madre, basado, a su vez, en una imagen de la maternidad plagada de preceptos, exigencias y prohibiciones” (González de Chávez, Asunción, 2010: 17-44). Una mística de la maternidad directamente ligada al valor simbólico y cultural que

tiene en la actualidad el amor en la cultura occidental; consecuencia directa del *Pensamiento Amoroso*¹⁵ (Esteban, M^a Luz, 2011: 62).

El amor influye no solo en la socialización y generización de las personas, que quedan así convertidas en mujeres y hombres, diferentes y desiguales, sino en la organización general de la vida cotidiana. [...] Políticos, religiosos, feministas [...] aluden en sus discursos a la importancia de edificar una sociedad sobre la base de los afectos. [...] Y todo ello va día a día barnizándose, alimentándose de una ficción romántica [...] que no solo enaltece las supuestas virtudes de la vida en pareja, sino que intenta minusvalorar, subordinar cualquier otra alternativa. (Esteban, Mari Luz, 2011: 40).

Betty Friedan habla de la “la comedia de la colaboración” (Friedan, Betty, 1965: 279) como un pobre sucedáneo de la igualdad, se cuestiona si “vivir de acuerdo con la mística de la feminidad no significa hacer que la historia haga marcha atrás, una devaluación del proceso humano”, y hace sucesivas referencias a la “intrigante fatiga del ama de casa”, la necesidad de “comportamientos evasivos” o el negocio lucrativo que se ha hecho en base a la dieta alimentaria y las salas de gimnasia. (Friedan, Betty, 1965: 266, 279, 280 y 285). Su discurso plantea los problemas de hacer una profesión del matrimonio y la maternidad desde la perspectiva de la glorificación del papel de la mujer. Pero ¿qué hay de malo en ser una buena esposa, madre y ama de casa eficaz, trabajadora competente, ser una mujer sexualmente atractiva...? ¿Dónde radica el problema? Quizás en la naturaleza, autónoma o heterónoma, de tal decisión. En la ausencia de un proyecto propio de futuro. De modo que aun considerando las limitaciones del entorno socio-económico-cultural, la libertad de actuación no tendrá lugar sin libertad de pensamiento.

La importancia de los sujetos: adolescencia e identidad

Siguiendo la tendencia general entre el conjunto de autores y autoras que han estudiado el ciclo vital humano y el conjunto de cambios que este entraña, la adolescencia se definiría como un periodo situado entre la infancia y

¹⁵ La autora para referirse a dicha forma dominante que tenemos en nuestra sociedad occidental para concebir lo humano y los vínculos entre las personas utiliza el término *Pensamiento Amoroso: el conjunto articulado de símbolos, nociones y teorías en torno al amor, que permea todos los espacios sociales, también los institucionales, e influye directamente en las prácticas de la gente, estructurando unas relaciones desiguales de género, clase y etnia y un modo concreto y heterosexual de entender el deseo, la identidad y, en definitiva, el sujeto.* (Esteban, Mari Luz, 2011: 23).

la edad adulta, una fase transitoria que da inicio con la pubertad¹⁶ y cuya finalización (cuando la persona se convierte en adulta) carece de una definición precisa (Tesouro, Montse, *et al.*, 2013: 212). El uso de la adolescencia como una categoría capaz de definir a este conjunto de individuos ha sido por otro lado duramente criticado, por el carácter homogéneo y general de la misma y por identificarse “con problemas de diversa índole: emocionales (duelos y crisis), conductuales (estados cambiantes, rebeldía) y sociales (aislamiento, transgresión a las normas)” (Díaz, Josefina. 2006: 432), que si bien existen y son reales (Tesouro, Montse, *et al.*, 2013: 212, Díaz, Josefina, 2006: 432) no tienen un carácter absoluto y no son aplicables a todos los sujetos en todos los contextos.

De modo que nuevamente se reivindica la necesidad de revisión de las categorías, en este caso la adolescencia por considerarse “un concepto histórico que ha adquirido distintas connotaciones de acuerdo con el momento y la sociedad de que se trate”. (Díaz, Josefina; 2006: 432) Así como el empleo del referente escolar, que conlleva la naturalización de las y los jóvenes en la posición de alumnos y alumnas ya que:

Desde ahí se construye una serie de adjetivos que los etiquetan en función de la lógica y la norma institucional: “indisciplinados”, “apáticos”, “flojos”, “casos perdidos”, o bien, “buen alumno”, “cumplido”, “responsable”, “obediente”. Así se les ubica en alguno de los dos polos, según los parámetros del discurso escolar: el “buen” o el “mal” alumno. Esto reduce la posibilidad de entender al joven como sujeto entero y reconocer la heterogeneidad y potencialidad de los jóvenes en su diversidad (Díaz, Josefina; 2006: 432).

¹⁶ Se ha seleccionado el artículo de Montse Tesouro, *et al* (2013) por el análisis de la adolescencia como periodo de búsqueda de la identidad y construcción de la subjetividad a lo largo de ese tránsito hasta convertirse en una persona responsable “capaz de asumir sus responsabilidades sociales, interactuar con otros de manera madura y asumir su rol profesional (siempre que tenga la oportunidad)” (Tesouro, Montse, *et al*, 2013: 212). De modo que cuando las autoras mencionan la pubertad no se limitan a definirla por los cambios físicos y hormonales que entraña sino que hacen hincapié en los cambios psicológicos y sociales asociados a los mismos como parte de ese proceso de autodeterminación: “pubertad, momento en el que se producen una serie de cambios físicos y hormonales en el organismo que a su vez propician toda una serie de cambios psicológicos y sociales” (Tesouro, Montse, *et al*, 2013: 212). De un modo similar Erikson (1992: 114; citado en Josefina Díaz, 2006: 433) indica que “la pubertad genital inunda al organismo y a la imaginación, con todo género de impulsos”, los cambios físicos suponen una desestructuración de la imagen corporal al tiempo que surgen nuevas posibilidades y se hace necesaria la toma de decisiones conflictivas. Paralelamente a nivel psicológico tiene lugar una fase de crisis normativa en que el individuo va a cuestionarse y replantearse su personalidad individual (Díaz, Josefina, 2006: 433).

Lo que para cada individuo signifique ser joven va a depender de las condiciones del contexto socio-económico-cultural, de cada historia personal, del modo en que cada sujeto haya vivido e interiorizado la cultura en los diferentes ámbitos de su vida. Los mencionados cambios físicos y fisiológicos puberales acentúan el conflicto identitario originando una crisis personal que no ha de ser interpretada como catástrofe, sino como potencialidad de los sujetos: “un punto de giro, un periodo crucial de vulnerabilidad incrementada y de más alto potencial” que ha de situarse en el marco de las condiciones sociales, culturales y económicas de cada contexto en que cada individuo va a enfrentar su conflicto (Erikson, 1992:82; citado en Díaz, Josefina; 2006: 432). Según expresan Montse Tesouro, *et al.*, en su artículo, de todo el conjunto de etapas del ciclo vital, es durante esta fase cuando la construcción de la identidad alcanza su punto más álgido y se manifiesta principalmente por la elección de una carrera profesional. Será esta identidad la que permitirá al individuo “llegar a ser un adulto único con un papel importante en la vida” (Tesouro, Montse, *et al.*, 2013: 213).

En este proceso de lucha por la autodeterminación destaca el aislamiento con respecto al contexto primario de formación (la familia), ganando importancia el grupo de amistades

Cada individuo va a construir su propia identidad en base a una articulación compleja y multidimensional de elementos psicológicos, sociales, culturales e íntimo-afectivos (Díaz, Josefina; 2006: 432). Con una perspectiva aplicada Montse Tesouro *et al.*, realizaron su estudio sobre la construcción de la identidad en la adolescencia agrupando dichos aspectos multidimensionales en una serie de dominios de los que seleccionaron cinco (profesional, político, religioso, relaciones sociales y ocio). Además definen la existencia de diferentes estadios a lo largo del proceso de construcción de la identidad (Tesouro, Montse, *et al.*, 2013: 216). Los resultados del análisis realizado por este último conjunto de autoras pone de manifiesto la complejidad del estudio de los procesos de formación de la identidad. Sus datos confirman que se trata de un proceso de naturaleza asincrónica, de modo que el ritmo de construcción de la identidad no va a ser el mismo para los diferentes dominios, por lo que no se puede hablar de la formación de la identidad como un proceso lineal a lo largo de la adolescencia (en conjunto las y los adolescentes de más edad serán más maduros que quienes sean más jóvenes pero sólo para ciertos

aspectos de la identidad, no de una forma global) (Tesouro, Montse, *et al.*, 2013: 217, 222, 223).

Así, el análisis de la construcción de la identidad requiere una perspectiva amplia y abierta en que adquiere gran importancia la dimensión íntimo-afectiva. Las relaciones son importantes los sujetos afectados, con sus progenitores, hermanas y hermanos, amistades y docente, en esta fase de exploración en que las y los sujetos buscan alternativas para solucionar su confusión; las relaciones constituyen espacios de formación donde apropiarse selectivamente de significados. De modo que alcanzar la identidad supone la adopción de una serie de compromisos que permiten a un individuo reconocer su individualidad en relación con cuestiones como el rol de género, la amistad o la selección de una ocupación (entre otras) (Díaz, Josefina, 2006: 434, Tesouro, Montse, *et al.*, 2013: 213, 214).

Considerando la dependencia de la construcción de la identidad del contexto y los ideales que sirvan como modelos o referentes se incluye a continuación una breve referencia a los modelos de género contemporáneos tal y como los describe Sara Velasco (2009: 177-183).

Desde las últimas décadas del siglo XX hasta la actualidad ha tenido lugar un cambio en el modelo de vida basado en el paso del capitalismo productivo al de consumo:

En el modelo de vida basado en el valor de lo material y la riqueza, el hedonismo y la felicidad permanente, se trata de acumular posesiones constantemente renovables que significan el éxito y la felicidad. [...] Debido a este mandato de éxito material, el cuerpo es ahora el que representa al individuo (Velasco, Sara, 2009: 177).

Esta transformación del modelo de vida ha sucedido acompañada de un cambio en el núcleo social básico que ahora es el individuo (en lugar de la familia o la pareja), surgiendo así los roles de género contemporáneos en que la dicotomía por sexos no aparece tanto en los roles como en el modelo corporal. Se trata de un cuerpo construido en base a las imágenes que se ofrecen a los sujetos como modelos, un cuerpo sin las huellas o la historia que pudiera haberle dejado la vida y que sin embargo va a proponer una imagen social que refleje la belleza y los signos del éxito y el disfrute, con sus

consiguientes efectos en los trastornos de la imagen corporal (Velasco, Sara, 2009: 177, 178):

El orden patriarcal ha dejado paso a un orden individualista e igualitario¹⁷. [...] Se han reducido enormemente las funciones dicotómicas y unos y otras se socializan en roles similares. Hablamos de la generación de jóvenes actuales, que se han socializado ya en un contexto crítico y alerta contra la asignación de roles subordinados a unas y de poder a otros. Por ello, los roles son ya multifuncionales e igualitarios para los sexos. [...] La diferencia por sexos que no se encuentra en los roles aparece determinante en la imagen del cuerpo; el ideal masculino de belleza es fuerte y potente y el femenino es débil, infantil y enfermizo. (Velasco, Sara, 2009: 178)

Además, con la caída del orden patriarcal se ha pasado a cuestionar las identidades fijas y universales multiplicándose las opciones de identidades sexuales, pero la discriminación y exclusión de las personas según su opción sexual subjetiva constituye a día de hoy un efecto determinante de salud. Dada la focalización de los ideales de feminidad y masculinidad en la imagen corporal se considera que es en este modelo corporal dónde tiene lugar la mayor vulnerabilidad: contribuyen a los trastornos de la imagen y la alimentación y esclavizan al sujeto en la medida en que su realización personal dependa de conseguir la imagen de éxito antes descrita (Velasco, Sara, 2009: 181, 182):

Las conductas de cambio corporal son de alto riesgo [...] es protector tener otras vías de realización (trabajo, saber, creación, maternidad...), y las mujeres que las tienen no caen tan fácilmente en el entramado de estas imágenes. En cualquier caso, la insatisfacción con el propio cuerpo confrontado con los modelos es un factor subjetivo de vulnerabilidad (Velasco, Sara, 2009: 182).

Con el modelo de género propuesto quedaría definido el referente con el que teóricamente están construyendo su identidad las y los adolescentes por quienes se interesa esta investigación. Sin embargo, y de acuerdo con lo

¹⁷ La autora tiene en cuenta que las relaciones de género no han alcanzado todavía el ideal igualitario: “en la medida en que aún padres y madres de esta generación tuvieron una socialización tradicional que dejó su huella de ideales íntimos en la subjetividad, puede perdurar en algunos tramos sociales cierta transmisión de funcionamientos tradicionales en las relaciones en la intimidad” (Velasco, Sara, 2009: 178).

reciente del modelo contemporáneo y con el hecho de que las generaciones adultas actuales tuvieran una socialización tradicional (véase la nota 16); cabe plantearse en qué medida los libros de texto analizados (elaborados por equipos editoriales probablemente socializados de acuerdo con un modelo tradicional) construyen en sus discursos la versión tradicional o contemporánea de los roles de género.

Análisis de la materia: del currículo de Aragón a los libros de texto

Con este proyecto quiero contribuir a la mencionada necesidad de deconstrucción del discurso científico, “liberarlo de sus sesgos androcéntricos y antropocéntricos, reformularlo” (Barral, M^a José, 2011: 1). He escogido para mi análisis el material de los libros de texto de la asignatura *Ciencias para el mundo contemporáneo* (obligatoria en 1º de Bachillerato) por tres razones fundamentales:

En primer lugar por el hecho de tratarse de una asignatura obligatoria para todo el alumnado que curse bachillerato (con independencia de su itinerario), lo que amplifica su repercusión a nivel social. A modo de orientación se han consultado los datos del Instituto Nacional de Estadística acerca del número de estudiantes matriculados y matriculadas en el primer curso de Bachillerato durante el año académico 2011-2012. (Instituto Nacional de Estadística, 2013).

Durante dicho periodo 8.075 personas tuvieron acceso a la asignatura de *Ciencias para el mundo contemporáneo* en los centros docentes de enseñanzas de régimen general de esta comunidad (un 2,48% respecto al valor nacional, 325.735 estudiantes matriculadas y matriculadas). De este conjunto, menos de la mitad optaron por la modalidad científico-tecnológica (un 44,10% en Aragón y un 42,64% en el conjunto de España). Por ello podría considerarse relevante el alcance de las repercusiones que la materia *Ciencias para el mundo contemporáneo* pueda estar teniendo sobre las ciudadanas y los ciudadanos de nuestro entorno, ya que estamos ante un proceso de “alfabetización científica” que no prioriza a quienes puedan tener la expectativa de desarrollar su carrera en este ámbito, o simplemente una cierta curiosidad en él, sino que abarca a todo el conjunto de estudiantes con el objeto de dotarles de un conjunto de conocimientos en íntima relación con la realidad socioeconómica de su entorno y que, siendo ellas y ellos conscientes o no, está condicionando su realidad cotidiana.

En segundo lugar, y muy en relación con la anterior, por ser una materia en que se desarrollan de forma específica y desde una perspectiva científica los contenidos relativos a la evolución humana, además de tratar otros muy interesantes, como los conceptos de la genética o las características del conocimiento científico.

El último motivo, que no menos importante, es la idea expresada por Ma José Barral (2011: 106) de que a medida que avanza el proceso de popularización o divulgación de las ideas científicas tiene lugar una simplificación del discurso de género en un sentido androcéntrico. A diferencia del resto de materias específicas del itinerario científico tecnológico la asignatura *Ciencias para el mundo contemporáneo* pretende llevar a cabo un proceso de “alfabetización científica”, pudiendo considerarse la herramienta para la divulgación científica entre las y los estudiantes de bachillerato.

Procedimiento

Partiendo de las ideas expuestas en el marco teórico, se analiza desde una perspectiva feminista la interacción surgida en el triángulo discurso-cognición-sociedad, considerando estas tres dimensiones con un enfoque holístico. De acuerdo con lo expuesto anteriormente (ver página 18), se acepta que es cada usuario o usuaria del lenguaje quien a través de sus modelos contextuales mentales interpreta la situación comunicativa. La experiencia vital nos dice que en los procesos comunicativos no incluimos aquellas proposiciones que suponemos son conocidas por quienes van a recibir el mensaje. Aceptar que cuando nos comunicamos lo hacemos con discursos incompletos¹⁸ inevitablemente amplifica el papel del mensaje incluido en el currículo y los libros de texto y pone de manifiesto la necesidad de un análisis pormenorizado de la difusión del conocimiento. Sería necesario abarcar no sólo este sino todos los niveles y dimensiones del discurso.

Se pretende combinar el discurso de la materia tal como aparece en el currículo de Aragón, con el de varios textos entre los utilizados en los centros escolares.

El análisis contempla, en primer lugar, el índice o secuenciación de los temas, tanto por su papel como elemento organizador de contenidos como por

¹⁸“Es este modelo mental de los acontecimientos sobre el que se escribe o se habla el que constituye la base para la producción y la comprensión de un discurso, especialmente en lo que a la producción y la comprensión de su significado se refiere. Es decir [...] se seleccionan aquellas proposiciones [...] que resultan más relevantes para el acontecimiento comunicativo en curso [...] En otras palabras, el significado de un discurso, por comparación al de su modelo mental, es por definición incompleto: los hablantes o los escritores no precisan incluir todas las proposiciones que los destinatarios ya conocen o pueden inferir por sí mismos” (Van Dijk, T. A., 2003: 165-166).

su significado como estructura discursiva de análisis. Se considerará el significado y la coherencia general de los textos, para avanzar así en el análisis de los aspectos más concretos. Se trata en cualquier caso de una elección personal acorde no solo a los ya mencionados presupuestos teóricos de la presente investigación sino también a las limitaciones de la misma desde el punto de vista más práctico.

Las personas no somos capaces de manejar y memorizar todos los detalles del significado de un discurso, su comprensión implica organizar mentalmente dichos significados de acuerdo con lo que estos nos sugieren infiriendo así el tema global. En el sentido opuesto, la producción del discurso permite la influencia y manipulación. Son numerosos los dispositivos encontrados en los libros de texto útiles para inferir pero también para asignar temas: Títulos, titulares, resúmenes, conclusiones o extractos (entre otros) se prestan a la influencia y la manipulación al permitir el control de la comprensión e influir en los modelos mentales que cada usuario o cada usuaria particular tiene de los acontecimientos (Van Dijk, T. A., 2003: 152).

El segundo elemento a tener en cuenta, ya que se recuerda y reproduce con facilidad, es el de los significados locales (significado de las palabras, coherencia, relaciones entre proposiciones, etc.). Junto con los temas, el conjunto de significados locales influye directamente en las opiniones y las actitudes de quien recibe el discurso, de modo que conlleva consecuencias sociales. Estos significados tampoco son arbitrarios, sino resultado de una selección acorde a los modelos mentales de los acontecimientos y las creencias socialmente compartidas por quienes elaboran el discurso (Ministerio de Educación, consejería, editores y editoras en este caso).

En este sentido, prestaremos especial atención en esta investigación a todo el conjunto de información que desde una perspectiva feminista podemos considerar sesgada, incluyendo aquello que sin expresarse en el texto de forma explícita pueda ser inferido de su significado. Un ejemplo revelador de información implícita es, siguiendo a Teun A. van Dijk, la estrategia de polarización que representa positivamente al grupo interno frente al grupo externo (*nosotros* y *ellas* respectivamente, en este caso). Estos significados, pese a estar estrechamente relacionados con las creencias subyacentes, “no resultan afirmados (en el texto) de forma completa, ni precisa, y ello por diversas razones contextuales” (Van Dijk, T. A., 2003: 155). La elección léxica,

el uso de metáforas, la selección de comillas, de expresiones con presupuestos ideológicos o las omisiones¹⁹ son algunos de los elementos que contribuyen a la polarización entre el *nosotros* (hombres) y *ellas*, “las otras”, generándose un modelo dualista de los acontecimientos en que los sujetos ocupan posiciones nítidamente diferenciadas.

La estrategia de polarización puede detectarse en la utilización de los pronombres, siguiendo la propuesta de Eduardo de Gregorio (2003: 500). Para el caso concreto del pronombre *we* (nosotros [-as])²⁰, este autor resalta su capacidad para aceptar “una lectura inclusiva que funciona como estrategia de solidaridad” (Gregorio, Eduardo (de), 2003: 503). No obstante, menciona la posibilidad de utilizar el pronombre *we* con un uso tanto inclusivo (*inclusive* ‘we’) o exclusivo (*exclusive* ‘we’) de modo que dicho pronombre podría estar incluyendo o excluyendo a quien recibe el discurso. Cabe detenerse a reflexionar sobre esto cuando los textos analizados usan prácticamente en todo momento la traducción masculina del pronombre y plantearse, por simple que parezca la cuestión, no solo cuándo el “nosotros” se usa como estrategia de solidaridad, sino si esa estrategia de solidaridad resulta extensiva también al “nosotras”. O si, por el contrario, su uso es netamente masculino y *nosotras* pasamos entonces a ser “las otras” o, cuanto menos gravoso, *ellas*. Además, y en relación con ese papel del o la docente en el proceso comunicativo duplicado, cabe preguntarse qué posición toma cada docente ante tal exclusión discursiva y cuáles pueden ser sus implicaciones: ¿es mejor que el *nosotros* que aparece en los textos absorba a *las otras* y hacer un uso genérico del masculino? ¿Qué alcance puede tener el esfuerzo de emplear un lenguaje inclusivo por parte del/ de la docente si luego cuando el alumnado se enfrenta individualmente con el texto escrito solo va a encontrar el *nosotros*? Si aceptamos que en la vida cotidiana omitimos parte del lenguaje por considerarlo compartido con el resto de hablantes, ¿podemos aceptar *nosotras* como parte de la información conocida por el conjunto de hablantes y defender así la economía lingüística?, ¿Qué efecto tiene esta omisión del *nosotras* cuando estamos hablando de la construcción de las identidades de género en una cultura dualista, en la que el género se construye a partir del sexo y

¹⁹“Dese un puto de vista teórico, la omisión solo es una propiedad relevante de un discurso cuando puede mostrarse que la información omitida forma parte del modelo mental [...] o es parte integrante de un conocimiento más general y compartido que resulta necesario o que puede utilizarse para producir o comprender un texto” (Van Dijk, T. A., 2003: 157)

²⁰We: Nosotros [-as] según el Collins Spanish Dictionary (2005).

nuestro documento nacional de identidad le otorga prácticamente la misma importancia que a nuestra fecha de nacimiento?

De acuerdo con las propuestas de diversos autores, nuestro modelo de análisis atenderá a tres dimensiones del discurso, que son: 1) el texto, 2) la interacción o práctica discursiva y 3) la práctica o acción social.

1. Análisis del discurso: el texto

En el nivel del discurso como texto (nivel textual de los discursos) son susceptibles de análisis el léxico escogido, los procesos verbales, las negaciones o el uso de pronombres. Resulta de especial relevancia para el caso analizado, por tratarse de un discurso académico, la ausencia de modalidad, que se utilizaría como método para ocultar un compromiso categórico con la validez de lo que se está afirmando, para ocultar un compromiso incondicional con la validez de tal afirmación.

En cuanto a las formas verbales, que es la tipología de marcadores más estudiada dentro de la investigación del análisis del discurso científico-técnico, particularmente en el género de artículos de investigación, y de acuerdo con nuestros trabajos en este campo (Ortega Barrera y Torres Ramírez 2010) sobre los *abstracts* de artículos de investigación informáticos, consideramos que la objetividad en estos ejemplos está sustentada en la evidencia de la investigación realizada por el autor, a su vez, enmarcada en el valor semántico textual: evidencia empírica proporcionada por la comunidad científica. Esto confiere a los marcadores una carga de modalidad objetiva, lindando con la modalidad subjetiva en el caso de las personalizaciones. Es decir, el autor no nos transmite una opinión emotivo-expresiva, sino una valoración racional-evaluativa sostenida por los resultados de la investigación llevada a cabo. (Torres, Amelia; 2011: 106).

“epistémicamente no hay declaración más fuerte que una afirmación categórica [...] el hecho de introducir deber, necesariamente, ciertamente, etc., en la declaración tiene el efecto de hacer nuestro compromiso a la objetividad de la preposición explícitamente dependiente de nuestro quizás limitado conocimiento” (Lyons (1977: 809) en Gregorio, Eduardo (de), 2003: 503 nota 11) (Traducción propia).

El empleo de los recursos de cohesión (conectores, elipsis verbales, uso de pronombres personales o impersonales, etc.) en las oraciones subordinadas pueden ser de relevancia para el análisis, ya que denotarían la importancia que las editoriales otorgan a la información, si se tiene en cuenta que “la información fundamental de los enunciados se coloca en las cláusulas principales mientras que en las subordinadas se sitúa la información que el hablante estima como menos relevante” (N Fairclough, 1989:132; citado en Gregorio, Eduardo (de), 2003: 504).

2. Análisis del discurso: la interacción o práctica discursiva

Atendiendo a la construcción de la identidad en el nivel discursivo de la interacción se analiza el tipo de discurso, especialmente en relación con el modelo de identidad que cobra forma a través de los rasgos textuales. Del mismo modo que Eduardo de Gregorio (2003: 506) plantea la importancia de los modelos de identidad proyectados entre los lectores de la revista *Maxim* (una revista británica de interés general para hombres con aproximadamente 300.000 ejemplares de tirada en el primer semestre del año 2000), al tratarse de “un referente de lo masculino para muchos hombres jóvenes en el Reino Unido” (Gregorio, Eduardo (de), 2003: 506). En este trabajo se plantea la posible influencia de los modelos de identidad (o posiciones de sujeto) presentados en los textos de *Ciencias para el mundo contemporáneo* sobre el conjunto de jóvenes que cursen o hayan cursado el Bachillerato en España desde el 2008. La coherencia global (entendida aquí como el conjunto de elementos que emergen como marco o tema), la naturaleza de los actos de habla (también de utilidad para comprender los modelos de construcción de la identidad de género

En cuanto a los rasgos coloquiales y conversacionales se analiza el modo en que, en función de los contenidos a tratar, se escoge un tono más informal y conversacional que podría estar orientado a inspirar una mayor confianza en el alumnado (Gregorio, Eduardo (de), 2003: 507) y las presuposiciones e implicaturas. Teun A. van Dijk ya hacía referencia a la necesidad de analizar la información implícita (uso de expresiones que contengan presupuestos ideológicos) destacan en este texto dos definiciones, el concepto *presuposición léxica*: “generalmente hablando el uso de una forma con su significado aseverado se interpreta convencionalmente con la presuposición de que otro significado (no afirmado) es también comprendido”

(Yule 1996: 55-56; citado en Gregorio, Eduardo (de), 2003: 507) y la idea de que “existen expresiones lingüísticas que permiten inferir determinados significados convencionalmente atribuidos (lo que se conoce como) implicaturas convencionales” (Gregorio, Eduardo (de), 2003: 508, nota 22).

3. Análisis del discurso: la práctica o acción social

En tercer lugar se analiza la construcción de la identidad en el nivel del discurso como práctica social.

Aunque ya se ha descartado la atención a la figura del o la docente en este proceso comunicativo “duplicado” (Martín, Salvio, 2000: 515-522), se considera necesario dedicar unas líneas a su influencia en la comprensión y elaboración del discurso por su papel activo dentro del triángulo discurso-cognición-sociedad. De un lado porque la autonomía pedagógica que la LOE y el currículo le otorgan y le van a permitir seleccionar aquellos contenidos y criterios de evaluación que considere que mejor contribuyen a lograr los objetivos de la asignatura (lógicamente de acuerdo con sus creencias y conocimientos previos). De otro, por la relevancia de todo el conjunto de estructuras más propias de la conversación espontánea que cada docente emplee en su proceso comunicativo. Éstas estructuras “no expresan directamente ningún significado subyacente, y por lo tanto, tampoco expresan creencias. Señalan más bien las propiedades “pragmáticas” de un acontecimiento comunicativo” (Van Dijk, T. A., 2003:158). De modo que de una manera menos sujeta al control consciente del discurso, cada docente incluye una serie de elementos que manifiestan desde su perspectiva sobre el discurso hasta sus opiniones sobre el resto de participantes, pasando por sus propias emociones y todas las preocupaciones relativas a la autopresentación dentro del proceso comunicativo (Van Dijk, T. A., 2003:158).

Antes de centrarse en el análisis del discurso es necesario destacar las siguientes indicaciones incluidas en el propio currículo: los elementos constitutivos del mismo establecen unos propósitos quedando el profesorado encargado de desarrollarlos a través las programaciones didácticas y mediante su práctica docente. Las programaciones didácticas deben recoger de forma precisa los contenidos de aprendizaje incluidos en el currículo²¹, atendiendo al

²¹ Los contenidos giran alrededor de la información y la comunicación, la necesidad de caminar hacia la sostenibilidad del planeta,

entorno del centro y las características del alumnado. Asimismo, el currículo establece que, como contribución al desarrollo integral del alumnado, se incorporen de forma transversal en las diferentes materias, en torno a la educación en valores democráticos, contenidos que nuestra sociedad demanda, tales como la educación para la tolerancia, para la paz, la educación para la convivencia, la educación intercultural, para la igualdad entre sexos, la educación ambiental, la educación para la salud, la educación sexual, la educación del consumidor y la educación vial.

Los criterios de evaluación constan de un enunciado y una breve explicación. Son los que establecen el tipo y grado de aprendizaje que se espera que el alumnado haya alcanzado al final de cada curso, con referencia a los objetivos y contenidos de cada materia. Constituyen normas explícitas de referencia, criterios orientadores que serán desglosados y concretados por el profesorado en las programaciones didácticas.

Así, los bloques de contenidos curriculares seleccionados para el presente trabajo no constituyen un temario, sino solo una forma de ordenar y vertebrar los contenidos esenciales del currículo de forma coherente, de modo que en las programaciones didácticas dichos contenidos se deberán desarrollar de forma interrelacionada.

Anotaciones del estudio realizado

Para el análisis de los libros de texto se ha realizado una selección parcial de los contenidos curriculares incluidos en los bloques 1, 2 y 3. A continuación se incluye dicha selección al tiempo que se relaciona con el

la salud como resultado de factores ambientales y responsabilidad personal, los avances de la genética y el origen del universo y de la vida. Pero estos contenidos podrán ser enriquecidos con otros que la actualidad traiga a lugares destacados de los medios de comunicación y que, con un adecuado tratamiento metodológico, pueden contribuir a la consecución de los objetivos de esta materia. Todos ellos interesan a los ciudadanos, son objeto de polémica y debate social y pueden ser tratados desde perspectivas distintas, lo que facilita la comprensión de que la ciencia no afecta sólo a los científicos, sino que forma parte del acervo cultural de todos (<<BOA>> núm. 105, de 17/07/2008: 13935-13939).

apartado del índice de contenidos correspondiente de cada uno de los libros de texto²².

Se analizan en primera instancia los temas, el significado y la coherencia global, tratando de detectar en qué medida se prestan a la influencia y manipulación. En un avance de lo general a lo particular el nivel enunciativo más global lo constituyen los contenidos tal y cómo aparecen en el currículo y que servirán de punto de partida para el desarrollo de los diferentes textos.

Pese a no constituir un temario en sí, existe un estrecho paralelismo entre el currículo (tanto los contenidos como la forma en que se organizan en bloques) y el índice de contenidos de los libros de texto analizados. De hecho el modo en que se enuncian los contenidos curriculares parece tener una influencia directa sobre la manera en que los equipos editoriales organizan los temarios y sobre los títulos mismos de los temas. Pero, teniendo en cuenta las dimensiones del discurso (se trata de textos de más de 180 páginas), ¿pueden ser realmente relevantes los títulos de los temas? ¿Influyen en los modelos mentales de los acontecimientos de cada estudiante? ¿Qué aparece si se analiza el discurso que encierran dichos textos? ¿Cómo de diferentes pueden ser los discursos de ambas editoriales siendo el currículo de Aragón el punto de referencia común para ambos? ¿Puede un mismo título presentar discursos diferentes según la editorial? ¿Varia el alcance de una misma afirmación si se enuncia como introducción o como conclusión del discurso? ¿Puede considerarse mayor el alcance de un titular que de una conclusión?

Tras esta primera aproximación, se presta atención a los significados locales del discurso que cada editorial ha generado en tono a dicho título. Se trata de detectar un carácter sesgado del discurso, que polarice las representaciones masculina y femenina. En principio se plantea no atender tanto a los contenidos conceptuales como a la forma en que estos se presentan, desde los temas globales a los elementos más sutiles, pasando por las imágenes, la disposición tipográfica y el orden de contenidos. No obstante, en varias ocasiones se hace necesario detenerse a analizar lo que describen los textos (los conceptos) más allá de cómo lo hacen, por ser la única manera de buscar las referencias a la contribución de las mujeres científicas a lo largo

²²Los libros de texto de Ciencias para el Mundo Contemporáneo objeto de estudio son de las editoriales Anaya (2008) y Pearson (2008) (consúltase la bibliografía para más detalles).

de la historia y su papel en la elaboración del cuerpo de conocimientos actuales.

Sobre la definición de ciencia y sus implicaciones

El primero de los bloques hace referencia a los contenidos comunes que han de desarrollarse de forma transversal y paralelamente al avance del conjunto de la asignatura.

Contenidos:

- Distinción entre las cuestiones que pueden resolverse mediante respuestas basadas en observaciones y datos científicos de aquellas otras que no pueden solucionarse desde la ciencia.

- Búsqueda, comprensión y selección de información científica relevante de diferentes fuentes para dar respuesta a los interrogantes, **diferenciando las opiniones de las afirmaciones basadas en datos.**

- Análisis de problemas científico-tecnológicos de incidencia e interés social, predicción de su evolución y aplicación del conocimiento en la búsqueda de soluciones a situaciones concretas.

- Disposición a reflexionar científicamente sobre cuestiones de carácter científico y tecnológico para **tomar decisiones responsables en contextos personales y sociales.**

- Reconocimiento de la **contribución del conocimiento científico-tecnológico** a la comprensión del mundo, a la mejora de las condiciones de vida de las personas y de los seres vivos en general, a la superación de la obiedad, a **la liberación de los prejuicios y a la formación del espíritu crítico.**

- Reconocimiento de las limitaciones y errores de la ciencia y la tecnología, de **algunas aplicaciones perversas y de su dependencia del contexto social y económico**, a partir de hechos actuales y de casos relevantes en la historia de la ciencia y la tecnología. (<<BOA>> núm. 105, de 17/07/20008: 13936) (las negritas son mías).

Criterios de evaluación:

2. Analizar algunas aportaciones científico-tecnológicas a diversos problemas que tiene planteados la humanidad, así como la importancia del contexto político-social en su puesta en práctica,

considerando sus ventajas e inconvenientes desde un punto de vista económico, medioambiental y social.

Se trata de evaluar si el alumnado es capaz de analizar aportaciones realizadas por la ciencia y la tecnología como los medicamentos, la investigación embrionaria, la radioactividad, las tecnologías energéticas alternativas, las nuevas tecnologías, etc., para buscar soluciones a problemas de salud, de crisis energética, de control de la información, etc., considerando sus ventajas e inconvenientes y la importancia del contexto social para llevar a la práctica algunas aportaciones, como la accesibilidad de los medicamentos en el Tercer Mundo, los intereses económicos en las fuentes de energía convencionales, el control de la información por los poderes, etc.

4. Valorar la contribución de la ciencia y la tecnología a la comprensión y resolución de los problemas de las personas y de su calidad de vida, mediante una metodología basada en la obtención de datos, el razonamiento, la perseverancia y el espíritu crítico, aceptando sus limitaciones y equivocaciones propias de toda actividad humana. Se pretende conocer si el alumnado ha comprendido la contribución de la ciencia y la tecnología a la explicación y resolución de algunos problemas que preocupan a los ciudadanos relativos a la salud, el medio ambiente, nuestro origen, el acceso a la información, etc., y si es capaz de distinguir los rasgos característicos de la investigación científica a la hora de afrontarlos, valorando las cualidades de perseverancia, espíritu crítico y respeto por las pruebas. Asimismo, deben saber identificar algunas limitaciones y aplicaciones inadecuadas debidas al carácter falible de la actividad humana. (<<BOA>> núm. 105, de 17/07/20008: 13938).

Al tratarse de contenidos comunes en gran medida procedimentales y actitudinales, su análisis en los textos requeriría de la atención de las casi 200 páginas de libro. En este caso se han analizado los dos primeros temas de la editorial Pearson y el primero de Anaya por ser los que sirven al alumnado como presentación de lo que es la ciencia y por tanto de las implicaciones que dicha definición puede tener en la asignatura objeto de estudio *Ciencias para el*

mundo contemporáneo. La particular interpretación que cada editorial haga del currículo en estos apartados introductorios se espera se mantenga a lo largo de las páginas de cada texto construyendo así un discurso global coherente. ¿Con qué actitudes afronta cada editorial la definición de ciencia, el modo en que se presenta, las personas que la desarrollan, aquellas que se ven afectadas por las consecuencias de la actividad científica? ¿Cómo se relacionan ciencia, tecnología y sociedad? ¿Y con la filosofía, las ciencias sociales, la religión o las pseudociencias? Muy importante también ¿Qué validez debería otorgar el alumnado al conocimiento científico según cada texto? ¿Es posible opinar al respecto?

Editorial Pearson:

T1. ¿Qué es la ciencia?

Ciencia y filosofía.

Epistemología.

Los métodos de las ciencias.

La investigación científica.

Conocimiento ordinario y pseudociencia.

T2. Ciencia, tecnología y sociedad:

Ciencia y tecnología.

El avance de la ciencia y las sociedades.

Breve historia de la ciencia.

Ciencia, economía y arte.

Ciencia y religión.

Editorial Anaya:

T1. La ciencia y la sociedad

Los métodos de la ciencia: El trabajo científico. Consideraciones al trabajar en ciencia.

La construcción del conocimiento científico: La verdad o la certeza en ciencia. La aplicación perversa de la ciencia.

Las diferencias entre el conjunto de títulos y subtítulos que vertebran los temas en cada editorial son reflejo de la particular aproximación que se hace al concepto de ciencia en cada caso. Aproximación que sienta las bases del discurso sobre las ciencias para el mundo contemporáneo que ponen a disposición del alumnado.

Editorial Pearson

Pearson opta por el desarrollo de dos temas introductorios prestando gran atención a los contenidos conceptuales. Determinar qué es la ciencia implica en esta editorial toda una unidad y se basa en el establecimiento del quehacer científico, la definición de los métodos y procedimientos de investigación y la compartimentalización de los conceptos. Es llamativa por su evidencia la polarización que el discurso hace de lo que es la ciencia, “el conocimiento científico entendido como una organización teórica y sistemática del conocimiento del mundo” (González, María, *et al.*, 2008: 22) frente a lo que serían “otras formas de conocimiento” (González, María, *et al.*, 2008: 4) como “el conocimiento ordinario y pseudociencia” (González, María, *et al.*, 2008: 19) e incluso las ciencias sociales y psicológicas:

“Pues no cabe aplicar a las mismas el método científico [...] se quedan a menudo en meras descripciones de hechos, como es el caso de la historia. Por otro lado, la objetividad de quien realiza el estudio es, además, más difícil de conseguir, puesto que el investigador puede pertenecer al grupo social que observa o interferir en los sujetos que analiza” (González, María, *et al.*, 2008: 14).

De acuerdo con los aspectos sobre el análisis críticos del discurso expuestos anteriormente, se trata de una representación polarizada del grupo interno, la ciencia objeto de estudio (ciencias para el mundo contemporáneo) y el grupo externo, todas las otras formas de conocimiento. (T. Van Dijk, T. A, 2003: 154). En cierto modo podría situarse en los propios contenidos curriculares el origen de tal polarización, estando entre los contenidos del Bloque 1 la capacidad de distinguir “entre las cuestiones que pueden resolverse mediante respuestas basadas en observaciones y datos científicos de aquellas otras que no pueden solucionarse desde la ciencia” (<<BOA>> núm. 105, de 17/07/20008: 13937). Además de promover que el alumnado sea capaz de buscar respuesta a los interrogantes a través de la búsqueda de información científica de fuentes diversas, “diferenciando las opiniones de las afirmaciones basadas en datos” (<<BOA>> núm. 105, de 17/07/20008: 13937). Lo que se entiende como equivalente a diferenciar entre ciencia y pseudociencia (e incluso parte del conocimiento ordinario).

Aun considerando necesaria cierta actitud crítica para detectar tal polarización destaca, por su absoluta carencia de sutileza (su carácter categórico) y su relación con lo que en este proyecto se estudia, la siguiente afirmación:

La propia organización del conocimiento también posee una base lingüística. Así, se ha demostrado que los seres humanos perciben y organizan sus percepciones en categorías, a saber, conceptos generales con los que ordenamos la realidad, la conocemos y la expresamos. Dichas categorías están determinadas por el lenguaje en que las aprendemos. En otras palabras, nuestra percepción de la realidad depende de las categorías mentales aprendidas al aprender nuestra lengua materna. (González, María, *et al.*, 2008: 10).

Asumiendo la importancia de las categorías, su relación con el lenguaje y su importancia en el modo en que los seres humanos ordenamos la realidad ¿qué decir del género escogido por el equipo de redacción? Se han seleccionado dos ejemplos del texto para dar respuesta a esta cuestión. En primer lugar, si se analiza el género del texto introductorio de la unidad 1 se observa cómo de un lenguaje inicialmente inclusivo se pasa al masculino genérico:

“¿Qué es la ciencia?

La ciencia es fruto de la curiosidad innata del ser humano [...] Con ella la humanidad ha recorrido un largo camino para llegar al punto de desarrollo en que hoy se encuentra. [...] La ciencia está, así, presente en todos los campos del saber. Por tanto, comprender sus métodos, límites y consecuencias nos ayudará a comprendernos mejor a nosotros mismos y el mundo que nos rodea” (González, María, *et al.*, 2008:4)

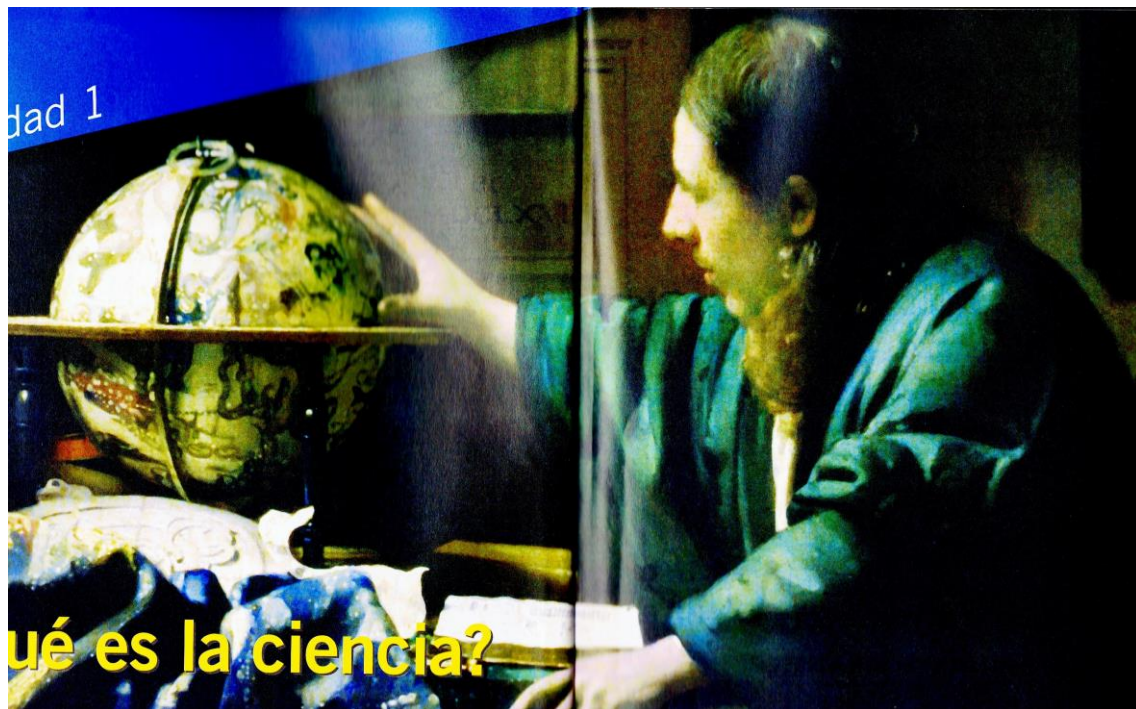


Ilustración 3 (González, María, et al., 2008).

Si se presta atención a la imagen a doble página que ilustra el texto mencionado (parcialmente recogido en la ilustración 3), se deduce que si bien todo ser humano posee dicha curiosidad innata solo una parte de este grupo humano va a llegar a comprenderla, y quienes integren ese grupo serán capaces de comprenderse mejor a sí mismos así como el mundo que nos rodea.

Como segundo ejemplo se ha escogido una actividad de evaluación de la unidad 2 (González, María, et al., 2008: 43):

B Relaciona.

1) Santiago Ramón y Cajal		11) René Descartes
2) Aristóteles		12) Lord Kelvin
3) Albert Einstein	a) Periodo grecolatino	13) Antoine Lavoisier
4) Lamarck	b) Edad Media	14) Galileo Galilei
5) Avicena	c) Revolución Científica	15) Karl Von Linneo
6) Nicolás Copérnico	d) Ilustración	16) Niels Bohr
7) Charles Darwin	e) Siglo de la ciencia (XIX)	17) Hipatia
8) Francis Crick	f) Siglo XX	18) Pierre Simon de Laplace
9) Isaac Newton		19) Lucrecio
10) Alfred Wegener		20) Marie Curie

La elección de una actividad de evaluación se fundamenta en la utilidad de las mismas para detectar el aprendizaje alcanzado por el alumnado al finalizar la unidad. De modo que esta actividad refleja la ausencia de referencias en el texto a las mujeres que a lo largo de la historia han contribuido al desarrollo de la ciencia y la tecnología. Ciertamente el texto no habla de la ausencia de mujeres científicas, simplemente omite su existencia (en su práctica totalidad) y esta omisión contribuye a la construcción del discurso. ¿Por qué de un total de 20 personalidades importantes a lo largo de la historia de la ciencia y la tecnología solamente dos son mujeres? La respuesta a esta cuestión está ligada a las imágenes que aparecen en el discurso y sobre las que se habla a continuación.

Ambos ejemplos ilustran lo que viene construyendo el discurso a lo largo de las dos primeras unidades: que los términos inclusivos (personas, sujetos, seres humanos) desaparecen cuando se habla de la actividad científica (investigadores, científicos) impidiendo por tanto la construcción de una

identidad científica alternativa en la que las alumnas (y el resto de sujetos con una identidad de género diferente) tengan oportunidad de posicionarse. Se trata de una nueva polarización, en este caso entre un grupo interno masculino y con posibilidad de desarrollar la actividad científica y un grupo externo femenino que forma parte del conjunto de seres humanos e individuos pero no tiene acceso a la investigación.

Si bien en el texto escrito la existencia del grupo externo ha de suponerse (no existe en ningún caso alusión a las científicas o las investigadoras, se omite su existencia), las imágenes que ilustran el texto a lo largo de las dos unidades sí que evidencian su presencia reforzando un papel bien diferenciado al del grupo interno.

Son muy pocas las imágenes de la unidad 1 con presencia claramente femenina. La primera de ellas muestra a una niña leyendo un libro junto a una persona mayor (quien podría ser su abuelo). (Ilustración 4):

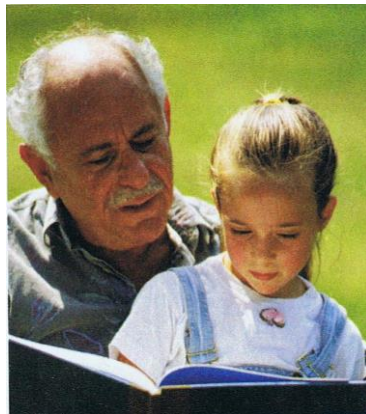


Ilustración 4 (González, María, et al., 2008).

La imagen ilustra el apartado de “Conocimiento ordinario y pseudociencia” y el pie de foto dice: “El conocimiento ordinario se transmite entre generaciones. Las personas mayores poseen grandes experiencias de las que puedes aprender muchas cosas” (González, María, et al., 2008: 19). Curiosamente es posible encontrar la imagen de un niño de edad similar en el apartado “Ciencia y filosofía” (ilustración 5).



Ilustración 5 (González, María, et al., 2008).

En este caso el niño está solo contemplando un caracol dentro de un bote de cristal a través de una lupa. La imagen carece de pie de foto pero aparece unas líneas por encima una cita de Aristóteles que dice: “Todos los seres humanos desean por naturaleza saber”. Siendo las imágenes parte del discurso ¿están contribuyendo a la construcción de la identidad del grupo interno, masculino, autónomo y con interés por ese conocimiento al que llamamos ciencia frente a un grupo externo femenino dependiente y cuyo conocimiento requiere de lo que las generaciones previas puedan transmitirles? Como indica el propio texto al hablar del conocimiento ordinario, “se trata de un conocimiento que no es ni sistemático ni crítico, poco contrastado y en el que predominan informaciones útiles para nuestra vida diaria” (González, María, *et al.*, 2008: 19).

Las imágenes femeninas que aparecen en la unidad dos también aportan información relevante a la construcción del discurso y la identidad de género. Las mujeres aparecen en las imágenes cuando ilustran los efectos del desarrollo científico tecnológico. Así el pie de página de la ilustración 6 dice: “El desarrollo de tecnologías de modificación genética afecta a toda la humanidad” (González, María, *et al.*, 2008: 32).



Ilustración 6 (González, María, et al., 2008).

Curiosamente, un texto que en ningún momento ha hablado de científicas o investigadoras emplea como metáfora la imagen de una mujer escalando (ilustración 7):



Ilustración 7 (González, María, et al., 2008).

“Para escalar una pared vertical, un ser humano necesita cuerdas, sistemas de anclaje y un buen calzado, pues, a diferencia de otros animales, nuestro cuerpo no está preparado para escalar. La tecnología nos ayuda a hacer aquello que nuestra naturaleza no nos permite” (González, María, *et al.*, 2008: 26).

¿Por qué en este caso la imagen es de una escaladora en lugar de un escalador? ¿Por qué es el cuerpo femenino el que sirve para ejemplificar las limitaciones de nuestra naturaleza? ¿Acaso los escaladores no necesitan los mismos sistemas de protección?

Solvay 1927

Esta fotografía, tomada en Bruselas durante la quinta Conferencia de Solvay, se ha convertido en un icono de la ciencia. En ella aparecen los 29 asistentes, de los cuales 17 eran Premios Nobel. Las reuniones estaban promovidas por Ernest Solvay, un industrial belga interesado por la ciencia. Esta quinta reunión estaba dedicada a «Electrones y Fotones» y a la misma asistieron todos los que tenían algo que decir sobre mecánica cuántica.

Es, posiblemente, el momento de la historia en el que se reunió el mayor número de mentes brillantes. No mencionaremos a todos los que allí estuvieron, pero sí destacaremos a Einstein, Bohr, Schrödinger, Heisenberg y Marie Curie, la única mujer asistente a la conferencia y la única Premio Nobel con dos premios, uno en física y otro en química.

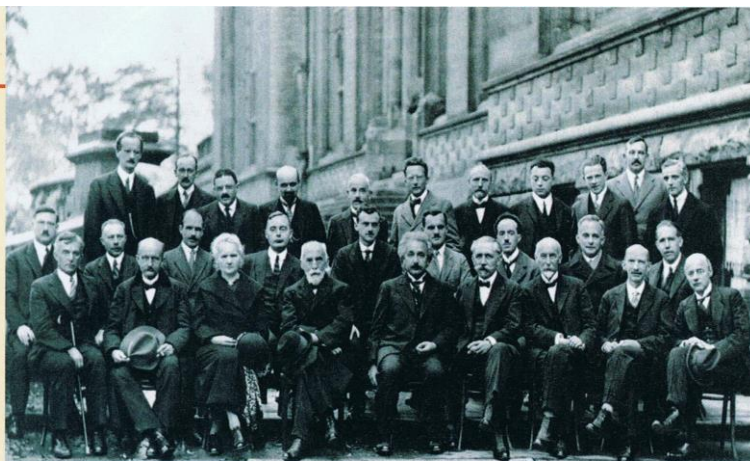


Ilustración 8 (González, María, et al., 2008).

Una fotografía de los asistentes a la quinta Conferencia de Solvay (Bruselas, 1927) muestra la singularidad de la presencia femenina, una única mujer entre 29 hombres. Ella es Marie Curie y el texto que acompaña la imagen se detiene en su figura indicando que es “la única mujer asistente a la conferencia y la única Premio Nobel con dos premios, uno en física y otro en química” (González, María, *et al.*, 2008: 35). Sin entrar en la cuestión de si el uso del femenino como inclusivo aquí puede o no desconcertar a quien lee el texto, ¿por qué sólo aparecen en las ilustraciones mujeres de ciencia excepcionales?

Así pues, si en el texto escrito no aparecen (con la salvedad de la excepcional Marie Curie), las imágenes completan la definición del grupo externo, ese que no forma parte de la actividad científica pero que sí va a verse afectado por los efectos de la misma y va a requerir de los avances tecnológicos para superar sus limitaciones. En caso de aparecer mujeres dedicadas a la ciencia destaca su carácter excepcional, como Hipatia o Marie Curie, ¿acaso el grupo interno no se está definiendo en términos de masculinidad y feminidad sino de capacidad y limitaciones, dejando las mujeres de ser una limitación si son mujeres excepcionales?

Editorial Anaya

La editorial Anaya incluye una única unidad introductoria, “La ciencia y la sociedad”. Se trata de una interpretación de los contenidos curriculares que define la ciencia como un “conjunto de conocimientos y una forma de intentar

saber más [...] mediante la comprobación de hechos o de datos observados” (Rubio, Nicolás, *et al.*, 2008: 7). Y que ofrece al alumnado una descripción de la misma en base a los métodos del trabajo científico y los aspectos de su desarrollo en íntima relación con la sociedad, desde el punto de vista de las personas que se dedican a la investigación hasta la consideración de las consecuencias de la actividad científica sobre el conjunto de la ciudadanía.

El discurso de la unidad se centra en el conjunto de contenidos curriculares que versan sobre “las limitaciones y errores de la ciencia y la tecnología, de algunas aplicaciones perversas y de su dependencia del contexto social y económico” (<<BOA>> núm. 105, de 17/07/20008: 13936). Apostando por una actitud escéptica hacia la actividad científica, los métodos de trabajo y la veracidad del conocimiento científico:

“Aunque hoy no se acepta que exista un método científico que practiquen, a modo de receta, **los profesionales** de la ciencia, sí se pueden considerar una serie de líneas generales que caracterizan al trabajo científico. [...] En ningún caso ha de entenderse el orden de lo expuesto como una receta seguida por **los científicos**. Tan solo un orden lógico que continuamente se invierte en la realidad de la **construcción científica**” (Rubio, Nicolás, *et al.*, 2008: 8-9) (Las negritas son mías).

Hablar de construcción científica implica aceptar la dependencia del conocimiento científico de la sociedad que lo elabora y le otorga valor, del contexto socioeconómico. Si bien el texto no da una respuesta inmediata a si la ciencia ha de considerarse o no un conocimiento separado de la cultura (entendida esta como la cultura humanística) (algo que por otra parte ya hemos mencionado en el marco teórico), sí que hace hincapié en que los seres humanos interpretamos lo que observamos en base a nuestras ideas y nuestra información previa, lo que va a condicionar nuestra capacidad de comprender determinados hechos, especialmente cuando ello implique la ruptura de los esquemas mentales existentes. Rechaza una actitud pasiva que asuma el conocimiento vigente en virtud del desarrollo de la capacidad crítica. Destacando la figura del científico de origen austriaco Karl Popper por su crítica al método científico y su contribución a la reflexión sobre la veracidad de la ciencia (Rubio, Nicolás, *et al.*, 2008: 7-10).

El caso de las aplicaciones perversas de la ciencia supone un claro ejemplo de la libertad con la que cuentan las editoriales a la hora de elaborar un discurso en base a las directrices curriculares. De modo que cuando el currículo menciona algunas aplicaciones perversas o sitúa los errores de la ciencia en segundo plano (quedando por detrás de sus limitaciones), Anaya utiliza como título para el apartado 2.2 “La aplicación perversa de la ciencia” (Rubio, Nicolás, *et al.*, 2008: 11) y en línea con la influencia del contexto socioeconómico sobre la actividad científica no duda en señalar a quienes considera responsables de esta aplicación:

EDGAR MORIN propone la necesidad de “una ciencia con conciencia”, que inmunice a **los científicos y tecnólogos** de posiciones dogmáticas y les haga tomar conciencia de sus responsabilidad social y valorar las potenciales aplicaciones perversas de su descubrimientos. Aunque, en realidad, son **los políticos** y las corporaciones industriales quienes deciden las líneas de investigación y de aplicación de los descubrimientos y no pueden ocultar su responsabilidad en las aplicaciones de la ciencia en contra del interés general. (Rubio, Nicolás, *et al.*, 2008:11) (Las negritas son mías):

Se vislumbra en el significado global del discurso de la editorial Anaya una apuesta por el escepticismo próxima a la deconstrucción del conocimiento científico. Sin embargo ha sido elaborado exclusivamente en masculino genérico. Cuando en el primer párrafo del texto introductorio determina el porqué de la asignatura expone que “Un ciudadano del siglo XXI no puede prescindir de los conocimiento científicos para opinar y participar en decisiones importantes que le afectan” (Rubio, Nicolás, *et al.*, 2008: 7). Se han destacado en citas anteriores (en negrita) las referencias a los profesionales, los científicos y tecnólogos, los políticos (etc.). El uso exclusivo del masculino genérico y la omisión de las mujeres a lo largo de prácticamente todo el texto hace que el empleo de términos inclusivos tome aquí también el sentido de una polarización:

Se habla de la necesidad de:

Aceptar los aportes de la ciencia y la tecnología al avance y bienestar de la humanidad, (aunque) la historia de la ciencia presenta también ejemplos de aplicaciones de la ciencia nocivas o

trágicas para los seres humanos [...] para la humanidad y para los demás seres vivos. [...] Problemas generados por científicos y tecnólogos (Rubio, Nicolás, *et al.*, 2008: 11).

De modo que son los individuos de género masculino los que se encargan de la actividad científica (el grupo interno), en ellos pueden encontrar un ejemplo los alumnos interesados por el desarrollo de una carrera científica. Y su actividad tendrá así repercusiones para el conjunto de seres vivos, incluida la totalidad de seres humanos (diferentes edades y grupos). La actividad científica (capacidad de decisión, autoridad, conocimiento, etc.) son los atributos que diferencian al grupo interno del resto de seres humanos de modo que las alumnas, debido a esta omisión, no encuentran sujetos ejemplo en los que proyectarse como científicas con la salvedad (de otro modo muy probable), de asistir a clases impartidas por una profesora, en cuyo caso su máximo referente en ciencias podría ser ese, la profesora que estudió ciencias y les transmite las proezas de los grandes hombres de ciencias que aparecen en los libros de texto.

Quizás como solución a la cuestión, Anaya incluye en el apartado “Para saber más” (Rubio, Nicolás, *et al.*, 2008: 14) el enlace que da acceso al texto de Eulalia Pérez Sedeño (del Instituto de Filosofía del CSIC) *Mujeres en la Historia de la Ciencia*. Nótese que dicho apartado de ampliación de conocimientos como su nombre indica no forma parte de los contenidos evaluables (de echo las actividades de la unidad están en las páginas precedentes), de modo que el caso de las mujeres en la ciencia no dejaría de ser algo excepcional, una curiosidad que puede ser de interés una vez se ha dado a conocer “La ciencia y la sociedad”.

Para el análisis de los bloques 2 y 3 se han agrupado los contenidos de acuerdo a los conceptos desarrollados. No obstante y siguiendo la aproximación descrita anteriormente, el análisis crítico no se centra en los conocimientos que los textos transmiten sino en el modo en que se desarrolla el discurso y sus posibles implicaciones desde una perspectiva de género.

La evolución: un pasado reconstruido desde el presente que construye proyectos vitales

Como se aprecia en los siguientes puntos el tratamiento del origen de la vida y su evolución en el currículo plantea la necesidad de tratar la evolución

humana como un apartado diferenciado del conjunto de la evolución biológica y el origen de la vida.

Contenidos:

- Del fijismo al evolucionismo. La selección natural darwiniana y su explicación genética actual. La ciencia y la creencia: el diseño inteligente.

- De los homínidos fósiles al *Homo sapiens*. Los cambios genéticos condicionantes de la especificidad humana. Dos especies homo convivieron en Europa. (<<BOA>> núm. 105, de 17/07/20008: 13937).

Criterios de evaluación:

9. Analizar las sucesivas explicaciones científicas dadas a problemas como el origen de la vida o del universo, haciendo hincapié en la importancia del razonamiento hipotético-deductivo, el valor de las pruebas y la influencia del contexto social, diferenciándolas de las basadas en opiniones o creencias.

Se pretende evaluar si el alumnado puede discernir las explicaciones científicas a problemas fundamentales que se ha planteado la humanidad sobre su origen de aquellas que no lo son, basándose en características del trabajo científico como la existencia de pruebas de evidencia científica frente a las opiniones o creencias. Asimismo, deberá analizar la influencia del contexto social para la aceptación o rechazo de determinadas explicaciones científicas, como el origen físico-químico de la vida o el evolucionismo. (<<BOA>> núm. 105, de 17/07/20008: 13939).

Ambas editoriales analizadas satisfacen tal requerimiento curricular aunque nuevamente difieren en el número de unidades que cada una de ellas dedica a unos mismos contenidos. Se han analizado en este apartado la unidad 3 de Anaya, “El origen de la vida y la evolución” y la unidad 3 de Pearson, “Nuestro lugar en el universo” (cuya estructura se detalla a continuación).

Editorial Anaya:

T 3 El origen de la vida y la evolución:

El origen de la vida.

La evolución (I). Del fijismo al evolucionismo.

La evolución (II). Las teorías evolucionistas.

El origen del ser humano.

Editorial Pearson

T 3 Nuestro lugar en el universo:

El origen del Universo

La formación de la Tierra

La exploración del Sistema Solar

El origen de la vida

Las teorías evolucionistas

De los homínidos al *Homo sapiens*.

Editorial Anaya

Atendiendo a la contribución de los títulos y la organización de los contenidos al significado global del discurso, cabe mencionar (pese a que no se analice dicha unidad en este proyecto) que el texto de Anaya trata los contenidos relativos al origen del Universo en un tema aparte (Unidad 2 “Nuestro lugar en el universo”). La introducción de dicho tema describe la Tierra como “un planeta “vivo” y no solo desde el punto de vista biológico” (Rubio, Nicolás, *et al.*, 2008: 15) y anuncia que se van a abordar “las respuestas que ofrecen hoy la física y la geología a las preguntas de cómo se originaron el universo, el sistema solar y la Tierra; y de qué fenómenos configuran la dinámica de los materiales terrestres y que van cambiando nuestro planeta a lo largo del tiempo” (Rubio, Nicolás, *et al.*, 2008: 15). De modo que, desde esa consideración de la Tierra como un planeta vivo, en lugar de aproximarse (como podría preverse) a la hipótesis Gaia y describir la biosfera como parte del planeta Tierra, se centra en la estructura y funcionamiento del interior del planeta, sin tener en cuenta una perspectiva global, sino solamente los aspectos físicos y geológicos. Aun teniendo en cuenta la posibilidad de que esta división de los contenidos responda al extenso tratamiento de los conceptos que hace la editorial (en comparación con Pearson, como se verá más adelante), destaca la transmisión de una imagen de la Tierra como un planeta inerte preparado para albergar vida. Separando a los seres humanos del planeta y de su posible origen último, el origen de la vida. En esa misma línea, bajo el título “El origen de la vida y la evolución”, la editorial Anaya introduce la unidad 3 considerando a los seres vivos como cuerpos materiales,

destaca que son “los más sorprendentes y que más nos interesan” (Rubio, Nicolás, *et al.*, 2008: 37).

El discurso de la unidad considera separadamente el origen de los seres vivos a través del proceso evolutivo, el estudio de la evolución en sí y el surgimiento de la especie humana. Aparecen algunos elementos positivos para el significado global del discurso, como referirse a las teorías de la evolución indicando que “cada una de las hipótesis anteriores puede encontrar evidencia observables que las verifican de una forma aceptable, no definitiva, puesto que la ciencia nunca es definitiva” (Rubio, Nicolás, *et al.*, 2008: 43); o mencionar la necesidad de datos e información para la reconstrucción de la historia de la vida y la evolución, como cuando se refiere al tópico paleontológico de que “cada descubrimiento, a pesar de los ajustes que produce, plantea más preguntas que respuestas” (Rubio, Nicolás, *et al.*, 2008: 52). Y destacan también otros menos positivos como la consideración de *Homo sapiens* un extremo dentro del proceso evolutivo cuya aparición no ha sido azarosa sino favorecida por las fuerzas de la selección natural; el ser humano puede leerse en este discurso como el fin último de dicho proceso:

La aparición del ser humano fue posible porque la selección natural favoreció la aparición de ciertas adaptaciones como las del cerebro, [...] la bipedestación y la disminución del tamaño y de la función de los dientes. [...] Cuando el homínido no humano tomó conciencia de sí mismo, adquirió la capacidad de reflexionar, de imaginar el futuro y de planificarlo en función de sus deseos: el homínido se hizo humano (Rubio, Nicolás, *et al.*, 2008: 57).

Se trata de un discurso construido mayoritariamente empleando el masculino genérico siendo comunes expresiones como: “los biólogos” (Rubio, Nicolás, *et al.*, 2008: 42), “según muchos autores” (Rubio, Nicolás, *et al.*, 2008: 57), “los primeros humanos” (Rubio, Nicolás, *et al.*, 2008: 58) o “el *Homo sapiens*” (Rubio, Nicolás, *et al.*, 2008: 56).

La teoría de la endosimbiosis

Según la teoría de la endosimbiosis (la más aceptada en la actualidad), propuesta por LYNN MARGULIS en 1967, una célula procariota de gran tamaño, anaerobia y con capacidad de fagocitosis, pudo engullir, en distintos momentos, a otras procariotas que, en vez de ser digeridas, sobrevivieron en simbiosis en el interior de su captora hasta depender de ella y acabar constituyendo diferentes orgánulos de una célula eucariota aerobia. Los principales fundamentos de esta teoría se basan en que las mitocondrias y los cloroplastos presentan los rasgos siguientes:

- Tamaño y forma similares a las bacterias.
- Ribosomas del tamaño de los bacterianos.
- ADN propio, circular, como las bacterias actuales, y los enzimas necesarios para transcribirlo a ARN y traducirlo a un número reducido de proteínas propias.

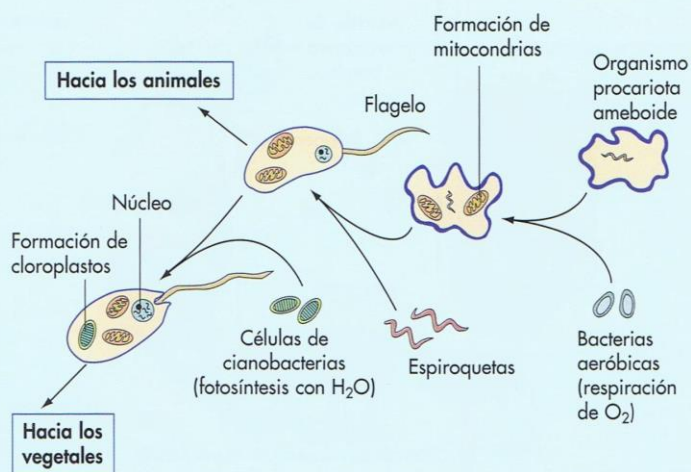


Ilustración 9 (Rubio, Nicolás, *et al.*, 2008)

Cuando el texto de Anaya trata sobre la evolución biológica, considera a Lynn Margulis, y dedica un cuadro explicativo a “La teoría de la endosimbiosis” (Ilustración 9, Rubio, Nicolás, *et al.*, 2008: 40). Desde una perspectiva de género, debería resultar positiva la mención de esta investigadora, pero su efecto queda aminorado cuando comparamos el tratamiento dado a otros científicos. En la página 42, un cuadro de texto de características similares expone la nomenclatura binomial de Linneo bajo el título “El sistema de clasificación de Linneo”, y en la página 47 otro cuadro detalla la teoría evolucionista de Jean-Baptiste de Monet bajo el título “Representación del transformismo de Lamarck”.

El sistema de clasificación de Linneo

LINNEO agrupó a los organismos en función de ciertas características morfológicas fijas (semejanzas y diferencias), mediante cuya identificación se podía determinar si un individuo pertenecía a una especie o a otra.

LINNEO dio nombre a las diferentes categorías jerarquizadas de organismos que creó. Así, agrupó a los organismos idénticos en **especies**, a los más semejantes en **géneros**, a los géneros parecidos en **familias**, y así sucesivamente, en grupos con cada vez menos características en común; cada uno de estos grupos se llama **taxón**. Los grupos taxonómicos son, de menor a mayor: especie, género, familia-orden, clase, filum o tipo y reino.

LINNEO creó la llamada nomenclatura binomial –de dos nombres– para denominar a las especies. De esta manera, a cada especie se la designa científicamente con dos palabras: la primera es un sustantivo, se corresponde con el género y se escribe siempre en mayúscula; la segunda es un adjetivo o sustantivo adjetivado y se escribe con minúscula. La lectura conjunta de ambas constituye el nombre científico de la especie.

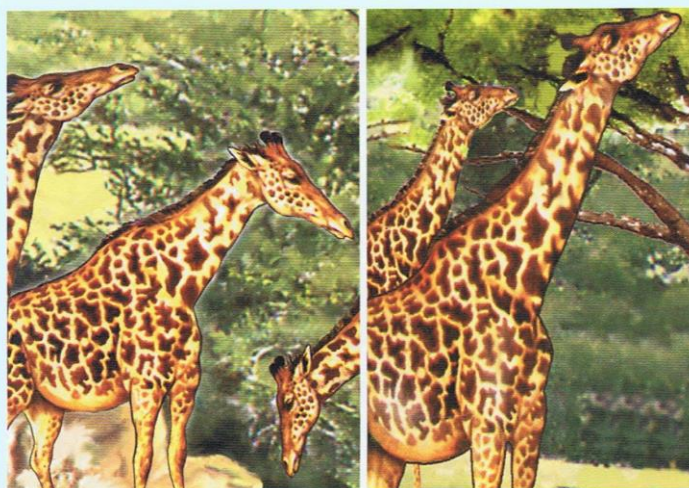


Reino	Animal
Filo	Cordados
Clase	Aves
Orden	Ciconiiformes
Familia	Ciconiidae
Género	Ciconia
Especie	Ciconia ciconia
Nombre vulgar	Cigüeña blanca o común

La otra especie que habita la Península Ibérica es la *Ciconia nigra* (cigüeña negra).

Ilustración 10 (Rubio, Nicolás, et al., 2008).

Representación del transformismo de Lamarck



Los antepasados de las jirafas se alimentaban de hojas que arrancaban de los arbustos y de las ramas bajas de los árboles. Cuando estas comenzaron a escasear, por un impulso interno, empezaron a estirar cada vez más el cuello y las patas delanteras, para así poder alcanzar las ramas de los árboles situadas a mayor altura. Estos alargamientos, heredados generación tras generación, durante millones de años, han conducido a la aparición de la especie actual. Aparte de este clásico ejemplo del origen del cuello de las jirafas, LAMARCK aportó otras pruebas de su teoría, como la pérdida de la vista por parte de los topos, debida al hecho de que viven bajo tierra; o el alargamiento de las patas de las garzas, que estas aves fueron desarrollando por estiramiento para no hundirse en las orillas fangosas.

Ilustración 11 (Rubio, Nicolás, et al., 2008).

La autoría de estos dos varones queda más patente, ya que tanto Lamarck como Linneo aparecen en sendos retratos que acompañan el texto escrito centrando la atención.

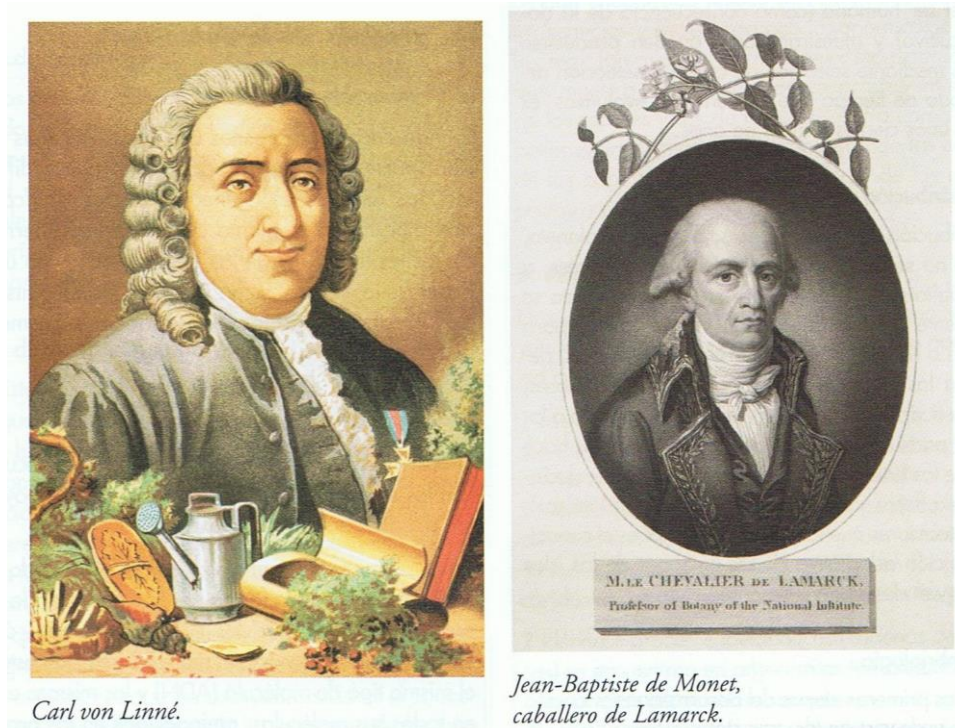


Ilustración 12 (Rubio, Nicolás, et al., 2008)

De modo que el significado global del discurso (en lo que a las aportaciones de científicas y científicos se refiere) da mayor importancia a las figuras masculinas como agentes, siendo necesario leer no solo el título sino el contenido del cuadro de texto de la página 40²³ para tomar conciencia de que fue una científica contemporánea la responsable de la teoría de la evolución biológica más aceptada en la actualidad.

Editorial Pearson

De acuerdo con la mencionada diferencia en el número de unidades, Pearson dedica un apartado más reducido al origen de la vida y la evolución (González, María, et al., 2008: 54-61). Dicha reducción conlleva un tratamiento menos exhaustivo de los conceptos pero también contribuye a incluir al conjunto de seres vivos (incluidos los seres humanos) dentro del Universo.

²³ Lo mismo ocurre en el caso de las pruebas de la evolución. La contribución de Lynn Margulis y Karlene Schwartz al conocimiento sobre las relaciones filogenéticas de la diversidad de organismos vivos no aparece en el apartado dedicado a la evolución biológica sino en un cuadro a doble página que resume las diferentes pruebas de la evolución. Además el texto indica que “con todos los conocimientos actuales, las biólogas estadounidenses Lynn Margulis y Karlene Schwartz han elaborado una filogenia de la vida en la Tierra” (Rubio, Nicolás, et al., 2008: 45) dotando de mayor importancia a los conocimientos actuales que a la labor de las científicas.

Bajo el título de la unidad “Nuestro lugar en el Universo”, se incluyen el origen de la vida como un evento más dentro de los momentos destacados de la línea del tiempo (González, María, *et al.*, 2008: 60). Y el texto introductorio destaca que la práctica totalidad de la historia del Universo ha transcurrido sin la presencia de los seres humanos (González, María, *et al.*, 2008: 44). Destaca positivamente la idea que transmite de la teoría de la evolución como cambio y la importancia del azar en la teoría sintética o neodarwinismo.

Sin embargo, cuando plantea el paso evolutivo de los homínidos al *Homo sapiens* indica (ya en la primera línea) que “uno de los momentos evolutivos cualitativamente diferente es la aparición del hombre, debido a su “especial” inteligencia” (González, María, *et al.*, 2008: 58). Además, el discurso de la editorial se construye en esta unidad casi enteramente en masculino, y si bien en algún momento hace referencia a “nuestra especie”, también habla de “el *Homo sapiens*” (en lugar de referirse a la especie *Homo sapiens* donde mujeres y hombres quedarían incluidos). En el texto introductorio, tratando de usar un lenguaje cercano a las y los lectores escribe: “De niños nos sorprende que el mundo haya existido antes de nuestro nacimiento: “¿Para qué?” nos preguntamos sorprendidos, convencidos de nuestra importancia en el esquema de las cosas” (González, María, *et al.*, 2008: 44). Este conjunto de elementos léxicos llevan a construir un discurso en el que los hombres son especiales dentro del panorama evolutivo, son inteligentes, son los que se han preguntado desde niños acerca de su origen, y han sido los eternos protagonistas del conjunto de descubrimientos y planteamientos de leyes y teorías que constituyen el conocimiento actual dado que no existe ni una sola referencia a aportaciones femeninas al desarrollo científico en toda la unidad, ni siquiera el caso de la *Teoría endosimbiótica* de Lynn Margulis. De modo que cuando en el resumen de los contenidos el discurso vuelve tomar un tono cercano y habla de “nuestra especie” mencionando que “su desarrollado cerebro, junto con la posibilidad de manipular su entorno, posibilitó el desarrollo tecnológico que nos ha permitido salir de nuestro planeta y comenzar la exploración del Sistema Solar” (González, María, *et al.*, 2008: 62), ¿son capaces las lectoras de verse incluidas en dicho enunciado?, ¿son ellas también portadoras de un desarrollado cerebro y han sido protagonistas en el desarrollo tecnológico? ¿Pueden tomar parte en dicha incipiente exploración del Sistema Solar? ¿O

son simples observadoras, lectoras, asimiladoras de conocimientos en actitud pasiva?

¿Cómo se transmite la genética? El conocimiento que se da a conocer, o no.

Parte de los contenidos conceptuales del currículo versan sobre la genética. Como se detalla en el octavo criterio de evaluación, la propuesta de la comunidad autónoma consiste en partir del desarrollo de los conceptos acerca de la disciplina para avanzar paulatinamente hacia las aplicaciones de dichos conocimientos (las diferentes técnicas) y detenerse brevemente en sus implicaciones (las limitaciones éticas).

Contenidos:

- Genotipo y fenotipo.
- La revolución genética. Genoma y proteoma. Manipulaciones del ADN y la ingeniería genética. Aplicaciones. Transgénicos.
- La reproducción asistida. El consejo genético en la transmisión de caracteres no deseados o enfermedades hereditarias. La clonación y sus aplicaciones. Las células madre. Terapia génica. La Bioética.
- La investigación biomédica. Planificación de un ensayo clínico e interpretación de los resultados. **Limitaciones éticas en la investigación.** La propiedad de los resultados: las patentes. (<<BOA>> núm. 105, de 17/07/20008: 13937).

Criterios de evaluación:

8. Conocer las bases científicas de la manipulación genética y embrionaria, valorar los pros y contras de sus aplicaciones y entender la controversia internacional que han suscitado, siendo capaces de fundamentar la existencia de un Comité de Bioética que defina sus límites en un marco de gestión responsable de la vida humana. Se trata de constatar si los estudiantes han comprendido y valorado las posibilidades de la manipulación del ADN y de las células embrionarias; si conocen las aplicaciones de la ingeniería genética en la producción de fármacos, transgénicos y terapias génicas y entienden las repercusiones de la reproducción asistida, la selección y conservación de embriones y los posibles usos de la

clonación. Asimismo, deben ser conscientes del carácter polémico de estas prácticas y ser capaces de fundamentar la necesidad de un organismo internacional que arbitre en los casos que afecten a la dignidad humana. (<<BOA>> núm. 105, de 17/07/20008: 13939).

En este caso ambas editoriales coinciden al tratar los contenidos en una sola unidad (5), bajo el título “La revolución genética”. Sin embargo cada editorial realiza una organización particular de los mismos, construyendo (como se verá en las siguientes líneas) discursos bien diferenciados.

Editorial Anaya

T5 La revolución genética:

La genética, una ciencia joven

La revolución genética. El mundo del ADN

El desarrollo de la ingeniería genética

El Proyecto Genoma Humano

La reproducción asistida y la clonación

La bioética

Editorial Pearson

T 5 La revolución genética:

Herencia e información genética

Biotecnología e ingeniería genética

El proyecto Genoma Humano

Reproducción asistida

Clonación

Bioética

Editorial Anaya

La editorial Anaya introduce la unidad destacando el papel del descubrimiento de la estructura molecular del ADN (ácido desoxirribonucleico) como punto de partida para “una revolución en el ámbito de la genética y de la reproducción, cuyos mayores cambios aún están por venir” (Rubio, Nicolás, *et al.*, 2008: 85). En segundo término menciona la necesidad de conocimientos acerca de la materia para poder opinar con seriedad y sin prejuicios (Rubio, Nicolás, *et al.*, 2008: 85).

De acuerdo con esta introducción, se elabora una unidad en que se prioriza el desarrollo de conceptos. Se trata de un discurso con abundancia de formas verbales impersonales, “se descubrieron los mecanismos por los cuales...” (Rubio, Nicolás, *et al.*, 2008: 90) “Se han conseguido plantas que contienen genes de resistencia a plagas” (Rubio, Nicolás, *et al.*, 2008: 92), “Se han localizado genes responsables de la fibrosis quística” (Rubio, Nicolás, *et al.*, 2008: 95), “se obtuvo el mapa completo del genoma del ser humano” (Rubio, Nicolás, *et al.*, 2008: 98), “se promulgó el Código de Núremberg [...] se han sucedido acuerdos y convenios” (Rubio, Nicolás, *et al.*, 2008: 104), lo que contrasta con los temas analizados anteriormente en los que las formas personales eran predominantes. Esta selección puede estar reflejando un intento por construir un discurso cuyo significado global transmita objetividad basada en evidencias científicas, que debiera permitir al alumnado formarse una opinión fundada en la materia. Nótese cómo al tratar la evolución humana (Rubio, Nicolás, *et al.*, 2008: 56) se utilizan formas verbales con un mayor componente subjetivo: “El ***Homo neanderthalensis*** apareció en Europa hace más de 300 000 años [...] Tenía un perfil prognato, aunque con mentón y una dentición similar a la nuestra”.

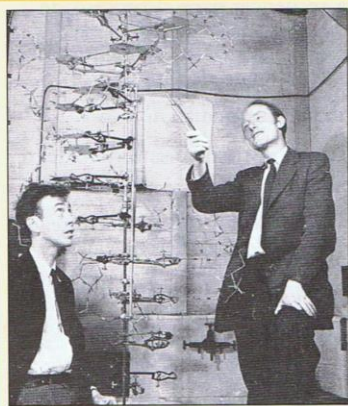
El discurso no sólo transmite la idea de la validez y el fundamento de los conocimientos sobre genética, sino que además les pone género: “la genética como ciencia es joven. Nace a principios del siglo XX, cuando los científicos De Vries, Correns y Tschermak redescubrieron un artículo que el monje checo Gregor Mendel había publicado en 1866” (Rubio, Nicolás, *et al.*, 2008: 86). Si bien no es posible negar que fueran tres hombres los responsables del redescubrimiento de las *Leyes de Mendel*, sí que se debe denunciar la ausencia de referencia a las contribuciones realizadas por científicas. Tal es el caso de la mención que se hace a Fred Griffith (por definir el principio de transformación) y a Oswald Avery, Colin MacCleod y Maclyn McCarty como responsables de demostrar que su composición química era casi equivalente a la del ADN (por lo que los genes debían estar compuestos por ADN) (Rubio, Nicolás, *et al.*, 2008: 87). El texto olvida por completo el experimento de Hersey-Chase, realizado en 1952 por Alfred Hershey y Martha Chase, con el que evidenciaron lo que se había propuesto en 1944 mediante el experimento de Avery-MacLeod-McCarty, que el ADN y no las proteínas, es el material genético (Pierce, Benjamín, 2005: 271).

De un modo similar, en el apartado dedicado al ADN (con título “La revolución genética. El mundo del ADN”), tras definir la molécula, el texto se centra en el artículo de *Nature* de 1953 en que James Watson y Francis Crick hicieron público su modelo para la estructura de la molécula de ADN (Rubio, Nicolás, *et al.*, 2008: 88). La editorial no parece encontrar espacio en las 23 páginas de la unidad para la figura de Rosalind Franklin²⁴ hasta el apartado de ampliación de conocimientos (apartado titulado “Para saber más” que ocupa la última página del tema y que no se incluye dentro de los contenidos que se trabajan en las actividades de la unidad). En la página 108 del libro bajo el título “Un hito: La doble hélice y sus descubridores” aparece la famosa fotografía de James Watson y Francis Crick junto al modelo de la doble hélice y una imagen que ilustra la doble hélice dextrógira y sus dimensiones. Si bien es cierto que en el texto escrito menciona la contribución de Rosalind Franklin:

Sus estudios de difracción de rayos X revelaron de manera inconfundible la estructura helicoidal del ADN. Las imágenes de la difracción cristalográfica del ADN fue considerado el logro más importante que abrió el camino para que Watson y Crick propusieran su modelo de la doble hélice (Rubio, Nicolás, *et al.*, 2008: 108).

²⁴ Aunque fuera William Ashbury quién en 1947 comenzó a estudiar la estructura tridimensional del ADN mediante la técnica de difracción de rayos X sus imágenes carecían de resolución. En el King's College de Londres, un grupo de investigadores liderado por Maurice Wilkins y Rosalind Franklin utilizó la misma técnica para estudiar la molécula y obtuvo imágenes capaces de proporcionar información relevante acerca de la estructura molecular (González, María, *et al.*, 2005: 273).

Un hito: La doble hélice y sus descubridores



JAMES WATSON y FRANCIS CRICK transformaron la historia de la biología con su descubrimiento, en 1953, de la estructura del ADN.

Para ello, se basaron en una serie de experimentos llevados a cabo por Chargaff, quien demostró que, en el ADN, la cantidad de adenina y la de timina son iguales, y la cantidad de guanina es la misma que la de citosina, con lo que de-

terminó una estructura de pares de bases para este ácido nucleico.

Por otro lado, los trabajos de Rosalind Franklin sobre el ADN y sus estudios de difracción de rayos X, revelaron de manera inconfundible la estructura helicoidal del ADN. Las imágenes de la difracción cristalográfica del ADN fue considerado el logro más importante que abrió el camino para que Watson y Crick propusieran su modelo de la doble hélice.

Basándose en todos estos experimentos, Watson y Crick postularon el modelo siguiente:

- La estructura del ADN es de una doble hélice dextrógira de dos cadenas complementarias enrolladas, que se disponen en torno a un eje común.
- Las bases nitrogenadas se disponen hacia el interior, y los fosfatos, hacia el exterior.
- Las bases complementarias están apareadas mediante puentes de hidrógeno que unen las dos cadenas.

- Cada vuelta de hélice mide aproximadamente 3,4 nm e incluye unos 10 nucleótidos.

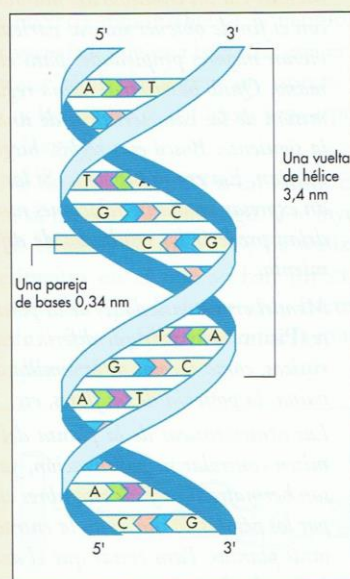


Ilustración 13 (Rubio, Nicolás, et al., 2008).

Las imágenes que lo acompañan, el título escrito empleando el uso del masculino genérico y el contenido de la unidad en las páginas precedentes, no contribuyen en su conjunto a la transmisión de la importancia de Rosalind Franklin a nivel del significado global del discurso²⁵.

De la parte de la unidad dedicada a las aplicaciones de la genética y sus implicaciones, destaca en primer lugar el cambio en el tono del discurso, que pasa usar la primera persona del plural, quedando el lenguaje científico en las notas de las ilustraciones. Así al referirse al presente y futuro del Proyecto Genoma Humano, puede leerse:

Entre las posibilidades que nos ofrecen estos descubrimientos cabe destacar: Test genéticos [...] Terapia génica. [...] Diagnóstico genético pretransplante [...] Conocimiento sobre la evolución humana. [...]

En definitiva, se podrá disponer de una tarjeta de registro de las enfermedades de las que se portan genes, para lograr una

²⁵ "En general, se considera que el descubrimiento del DNA es el hallazgo biológico más importante del siglo XX. Por este descubrimiento se otorgó el Premio Nobel de 1962 a Watson y Crick, por un lado y a Maurice Wilkins, por el otro. (Dado que Rosalind Franklin murió de cáncer en 1957, no se la consideró candidata a compartir el premio)" (Pierce, Benjamín, 2005: 274).

medicina más personalizada. Sin embargo a nadie se le escapa la necesidad de privacidad de estos datos.

Y hay muchas más posibilidades que todavía están lejos en el tiempo (Rubio, Nicolás, *et al.*, 2008: 99).

El empleo de este tono de complicidad y cercanía al alumnado, si bien puede resultar adecuado cuando se usa para referirse a la bioética no lo es tanto cuando se está creando un discurso concreto, que aboga por el determinismo genético y las hipotéticas posibilidades que las aplicaciones genéticas ofrecerán a la población: “en las familias en las que se conozca el riesgo de padecer una enfermedad genética, el análisis del genoma de los futuros padres y el diagnóstico prenatal permitirán anticiparse al problema” (Rubio, Nicolás, *et al.*, 2008: 99). Anticipación que solo es posible aceptando un poder determinante del material genético sobre lo que somos como individuos.

De otro lado, en esta parte de la unidad destacan las imágenes del cuerpo femenino fragmentado asociadas a la reproducción. En la página 100 se ilustran los procedimientos de reproducción asistida en un cuadro de texto en que se aprecian el útero y las trompas de Falopio como los órganos necesarios para la reproducción (órganos que solo aparecen en el sexo femenino) junto a los espermatozoides. El texto indica que “el espermatozoide se puede obtener tanto del semen como del testículo del varón. Se introduce con una microinyección en el citoplasma del óvulo” (Rubio, Nicolás, *et al.*, 2008: 101). ¿Por qué entonces no aparecen testículos en la ilustración, o por el contrario se reduce a la presencia exclusiva de óvulos y espermatozoides? ¿Refleja esta desigualdad una visión de los cuerpos femeninos como cuerpos reproductores?

Inseminación artificial y fecundación in vitro

■ **Inseminación artificial.** En primer lugar, se estimula la ovulación para que se desarrollen varios óvulos en un ciclo y aumentar así la probabilidad de éxito. En ocasiones, esto provoca embarazos gemelares.

Escogido el momento más favorable para la fecundación, se selecciona el semen, concentrando espermatozoides móviles y activándolos.

Por último, se introduce la cánula con el semen en el útero (ilustración 1).

■ **Fecundación in vitro.** Se estimula el ovario, se extraen los óvulos por punción transvaginal y se colocan en un recipiente junto con espermatozoides tratados.

Los óvulos fecundados se cultivan para que se inicie el desarrollo embrionario.

Pasados unos días, ya están listos para ser implantados en el útero (ilustración 2).

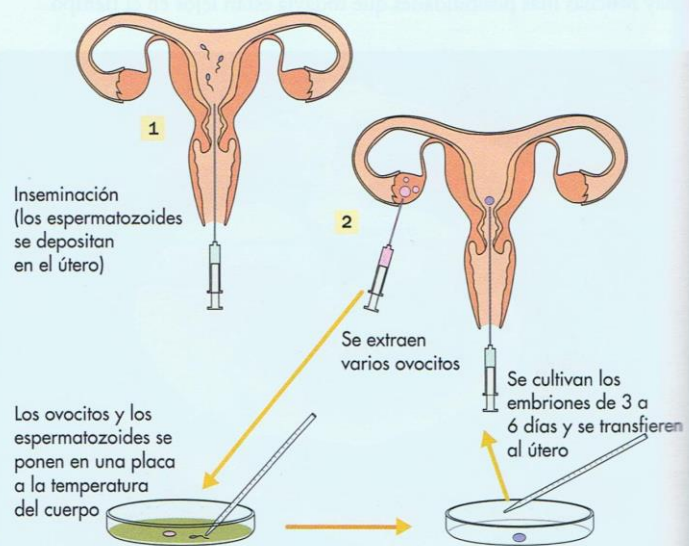


Ilustración 14 (Rubio, Nicolás, et al., 2008).

Curiosamente, cuando se trata de la clonación y se ilustra el caso de la oveja *Dolly* entonces la ilustración sí que incluye a los individuos completos en lugar de como cuerpos fragmentados.

La transferencia nuclear. La clonación de la oveja Dolly

En 1997, un equipo de científicos escoceses anunció el nacimiento del primer mamífero clónico de un adulto. Se trataba de una oveja, a la que se llamó *Dolly*, que se convirtió en noticia de primera página en la prensa mundial. Para la clonación, se utilizó la técnica de transferencia nuclear.

Se sustituyó el núcleo de un óvulo por el de una célula de la glándula mamaria de una oveja adulta. El óvulo tenía su citoplasma original y el núcleo de la célula del adulto. Se implantó en el útero de otra hembra y el embrión llegó a término.

Dolly era, por tanto, clónica de la donante de las células de la glándula mamaria.

Murió bastante joven, pero aunque en principio se supuso que la muerte tenía relación con su origen clónico, se pudo demostrar que en realidad se debió a una enfermedad frecuente en las ovejas.

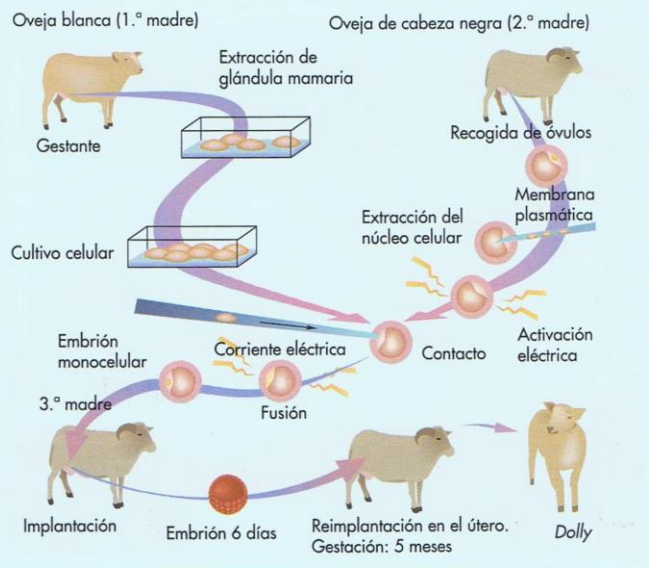


Ilustración 15 (Rubio, Nicolás, et al., 2008).

Editorial Pearson

La editorial Pearson introduce la unidad haciendo referencia a la publicación del primer borrador de la secuencia del genoma humano en el año 2000 y lo relaciona con la estructura de la molécula de ADN propuesta en 1953 por James Watson y Francis Crick. Merece detenerse a analizar el modo en

que el texto se refiere a ambos investigadores al tratar el descubrimiento del ADN. La famosa imagen Watson y Crick junto a su modelo propuesto de la estructura del ADN (ilustración 16) ilustra la relevancia que el discurso otorga a estos investigadores.

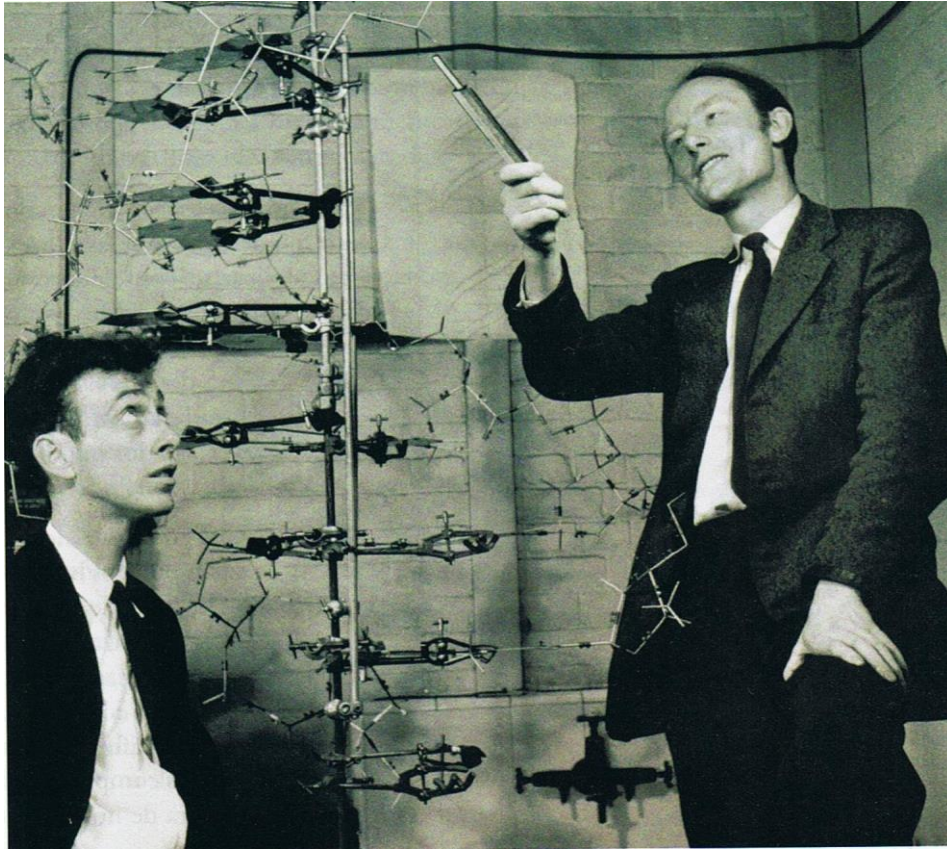


Ilustración 16 (González, María, et al., 2008).

El pie de foto indica que ellos son los auténticos pioneros de la revolución genética (González, María, et al., 2008: 89)²⁶. En contraste, Rosalind Franklin, autora de las imágenes de difracción por rayos X que permitieron a Watson y Crick deducir la estructura de la molécula, aparece en un cuadro al final de la página bajo el título “La otra historia del ADN: Rosalind Franklin”, siendo su imagen (ilustración 17) un retrato de su rostro que no contribuye a transmitir la idea de su labor como investigadora. (González, María, et al., 2008: 89).

²⁶ Según indica en el pie de foto: “El descubrimiento de la estructura de doble hélice de ADN por parte de Watson y Crick constituye, sin duda, el inicio de la revolución genética” (González, María, et al., 2008: 89).

La otra historia del ADN: Rosalind Franklin

El ADN siempre aparece asociado a Watson y Crick, pero sus conclusiones suponen la culminación de trabajos que llevaron todo un siglo y en los que participaron otros investigadores. De todos ellos, Rosalind Franklin es, sin duda, la gran olvidada. Doctora en química física, Franklin era experta en difracción de rayos X, técnica gracias a la cual obtuvo unas fotografías que revelaban, de manera inconfundible, la estructura helicoidal del ADN. Estas imágenes llegaron a manos de Watson, quien, al verlas, intuyó la estructura de la molécula, pero Franklin no lo supo nunca. El trabajo de caracterización de la estructura molecular del ADN les valió a Watson y Crick el premio Nobel en 1962, pero sin Rosalind Franklin, muerta en 1958, a los 37 años, víctima de un cáncer de ovario, probablemente consecuencia de la poca protección radiológica con la que se trabajaba en aquellos años.



Ilustración 17 (González, María, et al., 2008).

La presentación de Rosalind Franklin como “la gran olvidada”, (González, María, *et al.*, 2008:89) junto con el uso frecuente del masculino genérico (en un lenguaje cercano, a caballo entre lo formal y lo personal) genera la percepción de que el conjunto de lectoras femeninas son “las otras”, no incluidas realmente en ese masculino genérico”.

De un modo similar, cuando se trata la bioética aparece un cuadro de texto, “La dignidad de la persona”, en que se recoge cómo se ha modificado a lo largo de la historia dicho concepto. La última frase del texto, “La libertad del individuo termina donde empieza la de los demás” (González, María, *et al.*, 2008: 103), reaviva la confusión de aquellas que, pudiendo considerarse incluidas dentro de “los individuos”, no encuentran su sitio en “los demás”, ¿se está incluyendo a este conjunto de estudiantes cuando se trata la dignidad que define a las personas?

La dignidad de la persona

La dignidad que define a las personas es un concepto que ha ido cambiando a lo largo de la historia. Durante mucho tiempo, las personas fueron consideradas como seres que tenían un fin, y su dignidad dependía de la medida en que lo cumplían. Así, en la antigua Grecia, el hombre virtuoso era el buen ciudadano, pues tal era el fin de la persona, mientras que, en la Edad Media, la filosofía cristiana estableció el fin del hombre como la realización de un plan divino. Con la Modernidad, en cambio, y a raíz de la independencia del concepto de hombre con respecto de la religión, la dignidad empezó a entenderse como el buen uso de la libertad del individuo, concepción que sigue vigente en nuestra sociedad. Una sociedad que considera que el ser humano está sujeto a derechos y deberes, y que ha de respetar los derechos de los demás. Como habrás oído alguna vez, la libertad de un individuo termina donde empieza la de los demás.



Ilustración 18 (González, María, et al., 2008).

Analizaremos a continuación el modo en que se desarrollan los contenidos. El uso de las formas verbales no personales para la descripción de procesos y la transmisión de conceptos (“se realiza, [...] es necesario, [...] se obtienen” (González, María, et al., 2008: 101); “mediante la modificación genética de los cultivos se pueden manipular diferentes rasgos de los productos” (González, María, et al., 2008: 94); “la célula debe duplicar su contenido cromosómico, [...] las dos hebras de la hélice se separan” (González, María, et al., 2008: 90) se combina con el uso de formas personales, muchas de ellas en primera persona del plural, de modo que transmiten la idea de que el conjunto de lectores comparte las ideas y opiniones expresadas por el equipo editorial: “Los genes son la unidad básica de la herencia de los seres vivos. El conjunto de todos los caracteres transmisibles que se encuentran en nuestros genes recibe el nombre de genotipo, que expresado de forma específica en el aspecto de un individuo, se denomina fenotipo. Así mismo, al conjunto de genes de una especie lo llamamos genoma” (González, María, et al., 2008: 89). En ocasiones, este paso de las formas no personales a las personales podría considerarse negativo por su escasa neutralidad y su capacidad de manipulación:

Como ya **hemos visto**, una de las herramientas de la ingeniería genética es la secuenciación. **Gracias a ella se ha conseguido averiguar** la secuencia de los millones de bases que forman el genoma humano. [...] El proyecto Genoma Humano **ha**

sido, sin duda el primer gran esfuerzo coordinado internacionalmente en la historia de la biología. **Podemos considerarlo** como otro de los grandes pasos de la humanidad, ya que **nos permitirá conocer** los entre 20.000 y 25.000 genes que forman nuestro genoma. El número de genes ha sido, **dicho sea de paso**, una de las primeras sorpresas de los resultados, ya que **se esperaban** entre 70.000 y 100.000 genes. El narcisismo humano nos había hecho pensar que **íbamos a tener más genes** que el resto de los mamíferos, (González, María, *et al.*, 2008: 98) (Las negritas son mías).

Merece la pena detenerse al análisis de los contenidos relativos a la reproducción asistida:

La reproducción es la función vital que permite la continuidad de la especie.

En los seres humanos donde la reproducción tiene un valor emocional y psicológico añadido suele llegar un momento en que la mayoría de las personas desean tener un hijo. Ahora bien [...] no siempre es posible, ya sea por infertilidad o esterilidad, lo que puede provocar malestar e insatisfacción en la vida de algunas personas.

Son muchas las razones, y afectan tanto a hombres como mujeres, que pueden hacer necesaria la asistencia médica para concebir. Dicha asistencia se concreta en [...] técnicas cuyo objetivo es, en términos generales, favorecer el encuentro entre los gametos y, por tanto, la fecundación (González, María, *et al.*, 2008: 100).

Si bien el texto sitúa al mismo nivel a hombres y mujeres en el proceso reproductivo (tanto a nivel orgánico, al hablar de los gametos como a nivel de individuo al referirse a los deseos y la satisfacción personal), transmite la idea del valor psicológico y emocional de la reproducción para las personas, más concretamente para tener “un hijo”, ¿por qué no habla, por ejemplo, de tener descendencia? El uso del masculino en este caso contrasta con los datos que ilustran el cuerpo de texto, en que se menciona el nacimiento de la primera niña que vino al mundo por reproducción asistida en 1978 en Inglaterra (González, María, *et al.*, 2008: 100).

Por otra parte, la afirmación “En los seres humanos donde la reproducción tiene un valor emocional y psicológico añadido” (González, María,

et al., 2008: 100) resulta categórica. No deja espacio a dudas o planteamientos como el descrito citando a Judith Butler: poseer la capacidad física de la reproducción ¿implica que necesariamente tengas que hacerlo?

Conclusiones

Las mujeres brillantes siguen siendo consideradas como excepcionales aun en los libros de texto actuales. Se las menciona en cuadros de texto separados del discurso global, con frecuencia en los apartados dedicados a la ampliación de contenidos y rara vez acompañados de imágenes ilustrativas. ¿Puede un equipo editorial estar tratando de diferente manera a las científicas que a los científicos de un modo consciente? ¿Por qué la labor de determinadas científicas sigue siendo invisible en los libros de texto? Y en el caso de aquellas cuya labor ha sido de tal magnitud que ha impedido invisibilizarlas, ¿por qué una y otra vez ha de recurrirse a los apartados de ampliación de conocimiento, los cuadros o las notas al pie para descubrir la existencia de importantes contribuciones femeninas a la ciencia?

Las imágenes de mujeres de cuerpo entero que ilustran los textos no transmiten su participación activa en el desarrollo de la ciencia, sino solamente el hecho de que estas puedan verse afectadas por los desarrollos científicos.

Cuando se trata de imágenes fragmentadas, aquellas relativas a las técnicas de reproducción asistida, nos encontramos el útero, las trompas de Falopio y los espermatozoides como actores del proceso; pero ni el semen ni por supuesto los testículos aparecen ilustrando su participación en la reproducción. Una visión general a las referencias a cerca de la salud y la enfermedad permite asimismo apreciar los roles de género contemporáneos descritos por Sara Velasco.

Todo este conjunto de mensajes en forma de imágenes complementa el uso del masculino genérico a lo largo del discurso, bien cuando aparecen referencias textuales a “los investigadores” o “los científicos”, o cuando se hace un uso desconcertante del lenguaje inclusivo.

Aceptar los roles de género y divulgarlos a través de los textos implica contribuir a su reproducción y perpetuación por los sujetos que actualmente están construyendo su identidad. Hemos puesto de manifiesto cómo el discurso creado en los libros de texto contribuye a perpetuar la situación de desigualdad de las mujeres en la ciencia y desde la ciencia. La modificación del discurso requiere un cambio de actitud en las personas encargadas de elaborarlos y transmitirlos, y creemos que los estudios feministas constituyen la base teórica capaz de sustentar dicho cambio y estimular que se haga efectivo.

Bibliografía

Barral, M^a José. “Análisis crítico del discurso biomédico sobre sexos y géneros” en *Quaderns de Psicologia*. 2010, vol. 12, nº2, pp. 105-116.

Barral, M^a José. “Genes, género y cultura” en Miqueo, Consuelo, *et al.*, (editoras), *Perspectivas de género en salud. Fundamentos científicos y socioprofesionales de diferencias sexuales no previstas*. Minerva Ediciones, S. L., Madrid, 2001, pp. 135-163.

Burgos, Elvira. “Cruzando líneas. Trazando conexiones” en *Feminismo/s*. 15, junio 2010, pp. 33-54.

Butler, Judith. “Las categorías nos dicen más sobre la necesidad de categorizar los cuerpos que sobre los cuerpos mismos” (entrevista de Daniel Gamper Sachse). Katz Editores, Barcelona, 2010, pp. 47-81.

Butler, Judith. *El género en disputa. El feminismo de la subversión de la identidad*. Ediciones Piados Ibérica, S. A., Barcelona, 2007 (1^a edición de 1990).

Collins Spanish Dictionary – Complete and Unabridged - 8th Edition (2005). HarperCollins Publishers. [En línea] Disponible en www.wordreference.com/es/translation.asp?tranword=we. (Accesado el 17/09/2013).

Delgado, Isabel. *El descubrimiento de los cromosomas sexuales: un hito en la historia de la biología*. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, CSIC, Madrid, 2007.

Díaz, Josefina, “Identidad, adolescencia y cultura” en *Revista Mexicana de Investigación Educativa*. Abril-Junio 2006, vol. 11, nº 29, pp. 431-457.

Dio Bleichmar, Emilce. “¿Todas Madame Curie? Subjetividad e identidad de las científicas y tecnólogas” en *Aperturas Psicoanalíticas*. 24, diciembre 2006. [En línea]. Disponible en: www.aperturas.org/articulos.php. [Accesado el día 30 de abril de 2013].

Esnaola, Igor. “El autoconcepto físico durante el ciclo vital” en *anales de psicología*. 2008, vol. 24, nº 1, pp. 1-8.

Esteban, M^a Luz. "El género como categoría analítica. Revisiones y aplicaciones a la salud" en Miqueo, Consuelo, *et al.*, (editoras), *Perspectivas de género en salud. Fundamentos científicos y socioprofesionales de diferencias sexuales no previstas*. Minerva Ediciones, S. L., Madrid, 2001, pp. 25-53.

Esteban, M^a Luz. *Crítica del pensamiento amoroso*, Edicions Bellaterra, S. L., Barcelona, 2011.

Fausto-Sterling, Anne. "The Five Sexes, Revised" en *Sciences*, Jul/Aug 2000, vol. 40, issue 4, pp. 18-23. (Traducción propia).

Friedan, Betty. *La mística de la feminidad*, Ed. Sagitario, Barcelona, 1965.

González de Chávez, Asunción, "La omnipotencia: riesgos de ser una gran-diosa madre" en *Mujeres y Salud*. 2010, nº29, pp. 17-44.

González, María; Agea, Aida; Ballesteros, Fernando; García, María Eugenia y Hernández, Antonio. *Nexus. Ciencias para el mundo contemporáneo*, 1º Bachillerato. Ed. Pearson Alhambra, Madrid, 2008.

Gregorio, Eduardo (de). "El análisis crítico del discurso como herramienta para el examen de la construcción discursiva de las identidades de género" en *Interlingüística*. 2003, nº 14, pp. 497-512

Instituto Nacional de Estadística (2013). *INebase*. [En línea]. Madrid, disponible en: <http://www.ine.es/jaxi/tabla.do>. [Accesado el día 1 de Octubre de 2013].

Ley Orgánica 2/2006, de 3 de Mayo, de Educación (<<BOE>> núm. 106, de 4/05/06: 17158-17207).

Ley Orgánica 8/1985, de 3 de julio, Reguladora del Derecho a la Educación. (<<BOE>> núm. 159, de 4/07/85: 21015-21022).

Luque, Natalia. "Ciencia en el bachillerato. Ciencias para el mundo contemporáneo: una oportunidad para desarrollar la cultura científica ciudadana en el aula" en *Encuentros en la Biología*, 2010, vol. 3, nº 130, p. 45.

Magallón, Carmen. "La Residencia de Estudiantes para Señoritas y el Laboratorio Foster (Mujeres de ciencia en España, a principios del siglo XX)" en *ÉNDOXA: Series Filosóficas*. 2001, nº 14, pp. 157-181.

Martín Menéndez, Salvio. “El discurso del libro de texto: un enfoque pragmático discursivo” en *Actas del XIII Congreso de la Asociación Internacional de Hispanistas*, Madrid 6-11 de julio de 1998/ coord. por Florencio Sevilla Arroyo, Carlos Alvar Ezquerro. 2000, vol. 3, pp. 515-522.

Miqueo, Consuelo et al. “Del análisis crítico a la autoridad femenina en la ciencia” en *Feminismo/s*, 1, junio 2003, pp. 195-216.

Orden de 1 de julio de 2008, del Departamento de Educación Cultura y Deporte, por la que se aprueba el currículo de Bachillerato y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad autónoma de Aragón. (<<BOA>> núm. 105, de 17/07/20008: 13919-13939).

Pedrinaci, Emilio. “¿Tiene sentido una materia como las ciencias para el mundo contemporáneo?” en *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*. 2008, vol. 16, nº1, pp. 9-16.

Pierce, Benjamín. *Genética, un enfoque conceptual*, Editorial Médica Panamericana, S. A., 2ª Edición, Madrid, 2005.

Real Academia Española. *Diccionario de la Lengua Española - vigésima segunda edición* (2001). [En línea]. Madrid, disponible en: <http://www.rae.es/rae.html> [Accesado los días 17 de marzo y 11 de septiembre de 2013].

REAL DECRETO 1467/2007, de 2 de noviembre, por el que se establece la estructura del bachillerato y se fijan sus enseñanzas mínimas. (<<BOE>> núm. 266, de 6/11/07: 45381-45477).

Rubio, Nicolás; Pulido, Carlos y Roiz, Juan Manuel. *Ciencias para el Mundo Contemporáneo*, 1º Bachillerato. Ed. Anaya, Madrid, 2008.

Ruiz, Julio y Flecha, Consuelo. “Conversación con... Ángeles Galindo Carrillo. Historiadora de la educación” en *Historia de la Educación*. 2007, nº26, pp. 519-538.

Salas, Margarita. “Mujer y ciencia” en *ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura*. CLXXXVII. 2011, nº EXTRA 1, pp. 175-179.

Sanz, Fina. “El trasfondo del malestar: donde los fármacos no llegan” en *Mujeres y Salud*. 2010, nº29, p. 3.

Távora Rivero, Ana María. “Para que el amor de pareja no nos ponga de los nervios” en *Mujeres y Salud*. 2010, nº 29, pp. 32-34.

Tesouro, Montse; Palomanes, María Luisa; Bonachera, Francesca y Martínez, Laura. “Estudio sobre el desarrollo de la identidad en la adolescencia” en *Tendencias pedagógicas*. 2013, nº 21, pp. 211-224.

Torres, Amelia. “La evidencialidad y la modalidad textual en el discurso científico-técnico” en *Estudios de lingüística inglesa aplicada*. 2011, nº 11, pp. 89-118.

Van Dijk, T. A. “La multidisciplinaridad del análisis crítico del discurso: un alegato en favor de la diversidad” en Wodak, Ruth y Meyer, Michael (compiladores). *Métodos del análisis crítico del discurso*. Ed. Gedisa, Barcelona, 2003, pp. 143-177.

Velasco, Sara. *Sexos, género y salud, Teoría y métodos para la práctica clínica y programas de salud*, Minerva Ediciones S. L., Madrid, 2009.